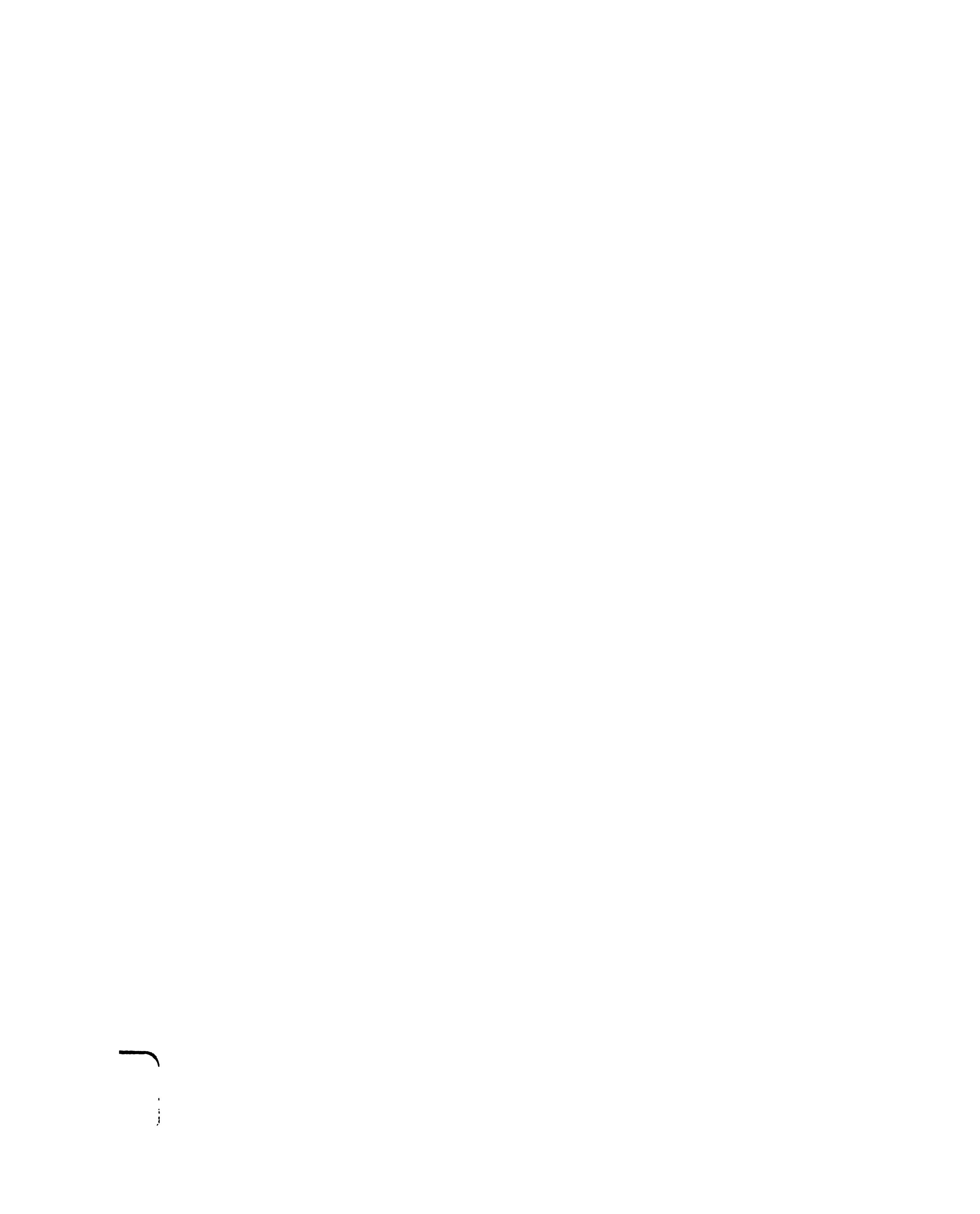

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905664 0



OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux-Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de Nismes, de Flessingue, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, de Berne, de Zurich, de Madrid, Correspondant de la Société des Arts de Londres, de la Société Philosophique de Philadelphie, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine-Vétérinaire de Lyon.*

TOME QUATRIÈME.

JUILLET.



A PARIS,
Chez RUAULT, Libraire, rue de la Harpe.

M. DCC. LXXIV.
AVEC PRIVILEGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MEMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

MÉMOIRE

Sur la composition & la figure des Molécules du sang, dites communément *Globules rouges*,

Par M. GUILLAUME HERWSON.

LES molécules du sang humain ont été si généralement regardées comme sphériques depuis le tems de Leuwenhoeck, qu'on les a appellées par cette raison *les globules rouges*. On a vu cependant à differentes fois des Auteurs, & entr'autres le *Pere de la Torré*, qui a douté qu'elles

formassent des sphères ; les nouvelles observations que j'ai recueillies sur cette matière, m'engagent à en faire part au Public.

Une chose bien curieuse & bien importante, est de voir que ces molécules soient si généralement répandues dans tout le règne animal. On les trouve dans l'homme, dans les quadrupèdes, dans tous les oiseaux, dans tous les amphibies, dans tous les poissons, & toujours plus ou moins rouges, comme le sang humain. Le sang des insectes mêmes, contient des particules figurées comme celles du sang des animaux plus parfaits : elles n'en diffèrent que par la couleur. Dans les insectes aquatiques, comme l'écrevisse de mer & la chevrette, ces particules sont blanches : dans quelques insectes terrestres, tels que la chenille & la sauterelle, elles paroissent d'un verd fané, comme je m'en suis convaincu par l'expérience. Je les ai apperçues dans un insecte qui n'est pas plus gros que la tête d'une épingle ; & je soupçonne qu'elles existent presque universellement dans tout le règne animal.

C'est à l'aide du microscope seulement que nous pouvons découvrir ces particules : & comme il faut un certain dégré d'adresse & d'exercice pour se servir de cet instrument, on a vu plusieurs hommes savans & distingués, qui, ayant eu le malheur de ne pas réussir dans leurs expériences, ont douté de la vérité de celles que d'autres avoient faites avec plus de succès. Quelques-uns sont allés jusqu'à assurer qu'on ne pouvoit pas ajouter foi aux microscopes ; qu'ils nous trompent en nous représentant les objets différens de ce qu'ils sont réellement. Ces assertions ne sont pas absolument dénuées de fondement, à l'égard d'une espèce de microscope ; mais il est de la plus grande injustice de les appliquer à tous sans exception. Dans les microscopes composés, lorsque l'objet est vu à travers deux verres, ou un plus grand nombre, si ces verres ne sont pas bien adaptés l'un au foyer de l'autre, la figure de l'objet peut en être changée ; mais cela n'arrive jamais lorsque nous regardons un objet à travers une simple lentille. Les personnes qui font usage de lunettes, conviennent que la forme des corps leur paroît la même qu'aux yeux nuds. Puisque donc un microscope simple n'a, de même que les lunettes, qu'une lentille entre l'organe de la vision & l'objet, on ne peut pas supposer que l'un nous trompe plus que l'autre. Le microscope composé, ayant son foyer plus étendu, est aussi plus agréable que le microscope simple pour beaucoup de cas ; mais le simple est toujours à préférer pour les personnes qui cherchent à s'assurer de la forme des petits corps. Je me suis servi dans ces expériences d'un instrument de cette espèce supporté par un écrou ; & tel que M. Baker l'a décrit. La plupart de mes observations ont été faites avec des lentilles tirées des mains des meilleurs ouvriers de Londres, & je ne me suis servi qu'une fois des globes de verre que le Pere de la Torré a présentés à la Société Royale. Je n'ai pu faire usage que de deux de ces globles, savoir, de celui qui, selon le Pere de la Torré, grossit

six cens quarante fois les objets, & de celui qui les grossit douze cents quatre-vingt fois. Les plus fortes lentilles qu'on fasse à Londres n'ont qu'un cinquantième de pouce de foyer; &, en accordant même huit pouces de distance de foyer, ces lentilles ne font paroître les objets que quatre cents fois plus gros qu'ils sont. Cette force est bien au-dessous de celle des globes, & sur-tout du globe qui, selon le Pere de la Torré, étend les diamètres de douze cents quatre-vingt fois: c'est celui-ci qui m'a servi dans quelques-unes de mes expériences. Cependant, quoique nos lentilles grossissent infiniment moins les objets, elles les font beaucoup mieux distinguer; les globes sont pleins de nuages dûs à la fumée de la lampe qu'on emploie pour les préparer; ce qui les empêche de laisser appercevoir les objets d'une manière satisfaisante: cette défectuosité, jointe à l'embarras d'adapter les matières au foyer du verre, m'a fait préférer nos lentilles ordinaires pour toutes les expériences qui sont contenues dans ce Mémoire, à la réserve d'une seule. Il faut cependant avouer que la force extrême des verres de cet ingénieux Physicien a paru plus que suffisante pour compenser le défaut de leur clarté.

Ces molécules du sang, qu'on appelle improprement des globules, sont véritablement des corps plats. Leuwenhoeck & d'autres Observateurs sont convenus qu'elles sont plates & elliptiques dans les poissons & les amphibies; mais ils se sont presque tous accordés à dire qu'elles sont sphériques dans l'homme & dans les quadrupèdes. On a vu tant d'hommes ingénieux s'occuper à examiner le sang avec les meilleurs microscopes, qu'il y a de quoi s'étonner qu'ils aient pu se méprendre sur la configuration de ces molécules; mais notre surprise doit être moindre, lorsque nous considérons le grand nombre de choses qui absorbent notre attention, avant de pouvoir la porter sur ces parties: en outre, le sang est si rempli de ces particules dans l'homme & dans les quadrupèdes, qu'il est extrêmement difficile de les voir séparément, à moins de trouver quelque moyen de délayer le sang. C'est à une semblable découverte que j'attribue le succès que j'ai eu dans mes recherches; car, lorsque j'ai examiné le sang humain, à mesure qu'il s'échappoit des vaisseaux, il m'a toujours paru une masse confuse, malgré que je le répandisse sur une lame de verre transparente, ou sur un morceau de talc. Il me vint alors dans la pensée de les délayer, non avec de l'eau, car je savois qu'elle dissolvoit ces molécules; mais dans de la sérosité qui ne risque pas de les décomposer: en étendant ainsi le sang d'une certaine quantité de sérosité, je suis parvenu à voir ces parties distinctement les unes des autres; & j'ai trouvé que ces molécules sanguines étoient aussi plates qu'une guinée. J'ai encore observé qu'elles avoient dans le milieu une tache obscure, que le Pere de la Torré a prise pour une ouverture; mais les ayant examinées avec soin, j'ai trouvé que ce n'étoit pas une ouverture, &

que par conséquent elles n'étoient pas annulaires. J'ai fait ensuite des expériences, en mêlant ces particules avec différentes liqueurs, & je les ai examinées sur divers animaux. Le résultat a été que la grosseur de ces molécules varie dans les différens animaux, comme le représente la planche I, où on les voit de la grosseur qu'elles m'ont paru à travers une lentille d'un vingt troisième de pouce de foyer qui grossit les objets cent quatre-vingt quatre fois.

Il est à propos de faire remarquer ici que l'exact Leuwenhoeck n'ayant pas délayé le sang humain ou celui des quadrupèdes, afin de voir ces molécules séparées les unes des autres, il ne pouvoit pas les décrire d'après sa propre observation, comme il l'a fait à l'égard des poissons & des grenouilles; & comme il s'imaginoit que la figure ronde étoit la plus avantageuse au mouvement circulatoire de nos liqueurs, cela l'a induit à supposer que ces molécules étoient sphériques dans l'homme. Je ferai même voir par la suite que ce ne sont pas ses observations, mais ses opinions spéculatives qui diffèrent de ce que mes expériences m'ont fait découvrir.

La planche I fait voir que les molécules du sang sont plus considérables dans le poisson, appellé Skate, que dans tous les animaux que j'ai examiné. Après le Skate, elles sont plus grosses dans la grenouille, dans la vipère & dans les autres animaux de cette classe; un peu plus petites dans les poissons ordinaires, tels que le saumon, le merlus & l'anguille: dans les oiseaux elles sont plus petites que dans les poissons: dans l'homme, moindres que dans les oiseaux; & dans quelques quadrupedes, encore plus petites que dans le sujet humain. Leuwenhoeck, parlant du volume de ces molécules, dit: » Il est certain qu'elles ne sont pas plus considé- » rables dans la baleine que dans le plus petit poisson «; & depuis lui, d'autres Auteurs ont avancé qu'elles sont également grosses dans tous les animaux; mais il est évident, comme il paroît dans la planche dont je viens de parler, que leur volume diffère considérablement, & que celle des plus grands animaux ne sont pas les plus grandes; car nous trouvons qu'elles ne sont pas si grosses dans le bœuf que dans l'homme; & bien loin qu'elles soient plus volumineuses dans la baleine que dans les petits poissons, il paroît probable, en comparant la grosseur de celles du marsouin qui appartient au genre des baleines, qu'elles sont plus petites dans cette sorte d'animaux que dans les poissons. Il ne faut pas croire pour cela, que la grosseur de ces molécules soit en raison inverse de la grandeur des animaux; leur différence tient donc à quelqu'autre circonstance qu'au volume de l'espèce; car elles sont aussi considérables dans la souris que dans le bœuf.

On se convaincra que ces molécules sont applaties dans l'homme comme dans tous les autres animaux, en répétant les expériences suivantes.

EXPÉRIENCE I.

Prenez une petite quantité de férofité humaine, & battez-y un morceau de *craſſamentum* ou de caillot, jufqu'à ce qu'elle fe foit un peu chargée de molécules rouges. Alors, avec un pinceau de poil très-doux, répandez-en un peu fur un verre tranfparent, & placez ce verre dans le microfcope, de manière qu'il ne foit pas parfaitement horifontal, mais un peu plus élevé d'un côté que de l'autre : par ce moyen, la férofité coulera à la partie la plus baffe du verre, & en même-temps on verra des molécules rouler fur les côtés applatis, & offrir une tache noire dans leur milieu : on en verra d'autres tourner tantôt fur une face, tantôt fur l'autre, en roulant fur le verre. Perfonne ne pourra plus douter de leur forme plane, quand on les aura vu tourner ainfi d'une face à l'autre : on verra qu'elles préfentent en tournant, toutes les phafes des corps plats : on les verra d'abord fur une de leurs faces, puis avancer fucceffivement fur leur bord, & tourner enfuite fur l'autre face.

Si, au lieu de férofité, on délaye les molécules du fang avec de l'eau, plus chargée de fel que la férofité n'en contient naturellement, ces molécules fe montreront alors quelquefois non-feulement applaties, mais même un peu repliées, comme une pièce de monnoie qui a été fauffée.

Ces expériences prouvent que les molécules du fang font applaties, & non pas globulaires; & leur forme plane démontre qu'elles ne font pas fluides, comme c'eft l'opinion commune, mais bien folides; car tout fluide qui nage dans un autre fluide, prend la forme globulaire, s'il n'y eft foluble : c'eft ainfi que, fi on mêle une grande quantité d'huile à une moindre portion d'eau, ou une grande quantité d'eau avec une moindre d'huile, celle des deux liqueurs qui eft en plus petite proportion, fe configure toujours en globules. Mais, puifque ces molécules ne font pas globulaires, qu'elles font applaties, il faut qu'elles foient folides. Cette circonftance deviendra plus évidente par le développement des expériences fuivantes.

Il eft néceffaire de remarquer que quelques minutes après que ces molécules ont été répandues fur le verre, elles s'amaffent plufieurs enfemble, adhèrent les unes aux autres, & paroiffent alors confondues.

Lorfqu'on examine attentivement une de ces molécules féparée du refte, & affife fur l'une de ces faces planes, elle paroît avoir une tache obfcure ou noire dans le milieu, & tout le pourtour de cette tache eft plus tranfparent. L'ingénieux Pere de la Torré penfoit que cette tache étoit une ouverture. On fuppofoit que la molécule n'étoit qu'un anneau percé, mais un grand nombre d'expériences me font juger que cette tache obfcure eft une molécule folide contenue dans une véficule plate, dont le milieu eft rempli, la circonférence creufe, & dans un état de vacuité, ou pleine de quelque liqueur fubtile. Cela paroîtra évident à quiconque

prendra la peine d'exécuter ſoigneuſement les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE II.

Prenez une goute du ſang d'un animal qui a de groſſes molécules, de la grenouille, par exemple, de poiſſon; ou, ce qui eſt encore mieux, de celui de crapaud; mettez ce ſang ſur une lame de verre tranſparent, comme dans l'expérience Ire, & ajoutez-y un peu d'eau, d'abord une goutte, puis une ſeconde, enſuite une troiſième, & en continuant à verſer ainſi juſqu'à une certaine quantité : à proportion que vous verſerez de l'eau, vous verrez changer la forme des molécules; elles deviendront ſphériques de plates qu'elles étoient; ſi vous ajoutez beaucoup d'eau, la véſicule deviendra ſucceſſivement plus claire & plus tranſparente, & elle finira par ſe diſſoudre. Quand la véſicule a pris ainſi cette forme ſphérique, elle roule au bas du verre d'une manière uniforme, & ne préſente plus les phaſes qu'on y voyoit quand elle tournoit ſur ſes faces planes. Tandis qu'elle roule avec cette nouvelle force ſphérique, on ſuit diſtinctement des yeux les molécules ſolides du milieu, qui vont heurter d'un côté de la véſicule à l'autre, en roulant, comme un pois feroit dans une veſſie. A la vérité, il arrive quelquefois qu'au lieu de ſe porter d'une parois à l'autre, la molécule ſolide du milieu ſemble adhérer à une partie de la véſicule; & à meſure que la véſicule devient ſphérique, ſon plus grand diamètre ſe raccourcit, comme on doit s'y attendre, d'après la ſuppoſition qu'elle étoit auparavant creuſe & applatie.

Après avoir fait cette expérience ſur le ſang des animaux qui ont de grandes véſicules, on pourra la répéter ſur le ſang humain, & l'on trouvera que l'eau y produit le même effet; les véſicules deviendront ſphériques; les diamètres de ces ſphères ſeront moindres que le grand diamètre primitif de la véſicule, lorſqu'elle étoit plate.

Il eſt à remarquer qu'en général il faut plus d'eau pour effectuer le même changement ſur le ſang humain, que ſur celui de la grenouille ou des autres animaux amphibies; & le ſang des amphibies en exige davantage que celui des poiſſons; car la ſubſtance de ces véſicules étant plus ſolide & plus colorée chez l'homme & chez les quadrupèdes, que dans les amphibies, elle doit auſſi être plus lente à ſe diſſoudre dans l'eau; & comme elle eſt plus claire dans les poiſſons que dans les deux autres claſſes d'animaux, elle eſt auſſi beaucoup plus prompte à ſe diſſoudre dans ce menſtrue. Ceux qui ſeront curieux de répéter ces expériences, ne ſauroient mieux faire que de les commencer ſur le ſang du crapaud & de la grenouille, dont les véſicules ſont grandes & reſtent quelque temps dans l'eau ſans s'y diſſoudre, au moins lorſqu'on s'y prend avec les précautions que nous avons preſcrites. Par ces moyens, ceux qui ſeront aſſez exercés dans les expériences microſco-

piques, pourront satisfaire promptement leur curiosité sur ces phénomènes.

La plus grande solidité des vésicules du sang humain, la moindre pellucidité dont elles sont susceptibles quand on les rend sphériques par l'addition de l'eau, leur petitesse si supérieure à celle des poissons ou des grenouilles, font qu'il est plus difficile de voir les molécules du milieu rouler d'un côté à l'autre de la vésicule, qui est devenue ronde; néanmoins à l'aide d'une forte lumière (1) & d'un instrument qui grossissoit beaucoup, j'ai vu très-distinctement cette circonstance dans l'homme comme dans la grenouille, le crapaud, ou le skate.

Puisque l'eau rend ces molécules rondes, & qu'elle fait disparoître la tache noire du milieu, il est évident que les molécules rouges du sang humain ne sont pas percées, & que la tache noire est due à quelque autre chose qu'à une ouverture: cela se confirme encore quand on remarque que, quoique la molécule paroisse avoir une tache noire, qu'on peut supposer être un trou lorsqu'on l'a disposée sur un verre obscur, on apperçoit néanmoins ensuite distinctement que cette partie du milieu est seulement d'un rouge plus foncé que le reste de la vésicule, si on l'examine de rechef avec une lentille très-transparente, & à l'aide d'une bonne lumière.

Quand on ajoute de l'eau au sang, les molécules du milieu paroissent plus difficiles à s'y dissoudre que la vésicule plate qui les renferme; tellement que peu de temps après qu'on y a ajouté une suffisante quantité d'eau, les vésicules plates disparoissent, laissant après elles les molécules du milieu, qui semblent être globulaires & très-petites.

Que ces vésicules rouges du sang, quoique plates, ne sont pas percées, c'est ce qui devient encore évident par une observation curieuse que j'ai souvent répétée sur du sang gardé trois jours d'été, & commençant déja à se corrompre. Je délayai les vésicules de ce sang avec de la sérosité; je lesexaminai ensuite avec une lentille d'un cinquantième de pouce de foyer, & je trouvai qu'elles étoient devenues sphériques; mais j'appercus encore bien plus sensiblement ce phénomène en faisant usage du verre de M. de la Torré, qui, selon son calcul, grossit 1280 fois le diamètre des objets: le diamètre de ces sphères étoit moindre que leur plus grand diamètre dans leur état d'applatissement, & leur surface étoit ridée de manière qu'elles ressembloient à des mûres.

J'ai fait la même observation en mêlant de la sérosité, que j'avois tenue pendant trois jours dans un lieu chaud, & qui puoit déja, avec du

(1) Ces expériences ont toutes été faites à la lumière du jour, dans un tems clair & serein.

ſang humain récemment ſorti de la veine : les véſicules parurent également globuleuſes & ſemblables à des mûres.

En faiſant ces expériences ſur du ſang humain qui commençoit déja à ſubir la putréfaction, je me ſuis encore apperçu que certaines de ces véſicules tomboient en pièces, ſans devenir ſphériques ; j'ai vu dans ces circonſtances que la tache noire du centre s'ouvroit par le milieu : ce qui forme une nouvelle preuve qu'on ne doit pas la prendre pour une perforation.

J'ai remarqué dans le ſang d'une anguille qui tomboit en corruption, que les véſicules ſe crevoient, & que la molécule du centre s'échappoit enſuite par cette ouverture.

A meſure que la putréfaction fait des progrès, les véſicules, qui avoient pris la forme de ſphères raboteuſes, ou ſemblables à des mûres, & celles qui s'étoient déja totalement partagées par le milieu, ſe réduiſent toutes en un grand nombre de petites parties. M. de la Torré ſemble croire que toutes ces parties ſont articulées enſemble en manière de joints, & qu'elles ſe ſéparent régulièrement en ſept. Leuwenhoeck a ſoupçonné que ces globules, ainſi qu'il les nommoit, étoient conſtamment compoſées de ſix moindres globules ; mais je ſuis convaincu par mes propres obſervations, qu'il n'y a rien de fixe dans le nombre des parties auxquelles ils ſe réduiſent. Je les ai vu ſe mettre en ſix, ſept, huit pièces, & même au-delà ; car la putréfaction les décompoſent de la même manière qu'elle détruit les autres ſolides de l'animal.

Il eſt eſſentiel de prévenir que ces petites parties des véſicules décompoſées, ſont auſſi rouges que la véſicule qui conſerve encore toute ſon intégrité ; car la théorie des globules rouges, qui les ſuppoſe compoſés de ſix globules ſéreux, chacun de ceux-ci de ſix autres de lymphe, n'eſt appuyée ſur aucun fondement, & ſe trouve ruinée par une expérience bien ſimple ; puiſqu'en mêlant du ſang avec ſix ou trente-ſix fois ſa quantité d'eau, ce menſtrue, qui diſſout les globules, devroit les mettre dans l'état d'une ſéroſité jaune, ou d'une lymphe décolorée (1) : mais cela n'arrive pas ; au contraire, le ſang reſte conſtamment coloré en rouge, même en y mêlant l'eau dans un plus grand rapport que de trente-ſix parties.

Non-ſeulement on s'eſt généralement accordé à dire que ces véſicules rouges du ſang ſont globulaires & fluides, on a avancé encore, avec la même inconſéquence, qu'elles ſont huileuſes & plus inflammables que le reſte du ſang. Mais en premier lieu, il ne s'agit que de connoître leur extrême ſolubilité dans l'eau, pour ſe convaincre qu'elles n'ont pas la propriété des huiles. Secondement, il eſt très-aiſé de dé-

(1) *Voyez* Gaubii Pathologia.

couvrir

couvrir qu'elles ne ſont pas d'une nature plus inflammable que le reſte du ſang, en les brûlant après les avoir obtenu ſéparément ; ce qu'on peut pratiquer en agitant du caillot dans la ſéroſité, pour le briſer & y répandre ſes parties ; enſuite on les laiſſe précipiter, & on en ſoutire la ſéroſité par décantation. C'eſt ainſi que j'en ai fait la ſéparation ; enſuite j'ai brûlé une partie rouge, de la ſéroſité épaiſſie, & de la lymphe deſſéchée ; & je n'ai pas vu qu'elles fuſſent plus inflammables les unes que les autres ; je ne me ſuis pas non plus apperçu que la partie rouge prît une fuſion huileuſe, comme quelques-uns l'ont ſoupçonné, elle m'a paru brûler ſimplement comme la corne.

Quelques Auteurs qui ont écrit ſur la configuration de ces véſicules dans les quadrupèdes & dans le ſujet humain, ſe ſont fort étendus ſur les avantages de leur prétendue forme ſphérique pour la circulation du ſang ; il eſt réellement probable qu'il n'y a point de figure plus favorable pour faciliter le mouvement. Mais dès que ces molécules ſont évidemment aplaties dans tous les animaux, nous devons croire que la nature avoit de bonnes vues pour les mouler ainſi.

On a objecté que, malgré l'apparence applatie qu'elles ont quand on les conſidère hors du corps, elles pourroient bien être globuleuſes dans le torrent de la circulation animale : il ſeroit inconcevable, a-t-on dit, qu'un ſi grand nombre d'hommes ſavans & ingénieux, qui les ont vus au microſcope à différens temps, euſſent conclu qu'elles ſont ſphériques, ſi elles étoient réellement plates. Cependant, quelque choſe qu'ils aient pu voir, il n'eſt pas moins vrai qu'elles ſont également applaties tant au dedans qu'au dehors du corps. Je m'en ſuis convaincu, pour les avoir obſervé circuler pluſieurs fois dans les petits vaiſſeaux des doigts des pieds de la grenouille, ne me ſervant pour cela que d'un microſcope ſolaire, ou même du microſcope le plus ſimple dont j'ai déja parlé ; je les ai vu rangées parallèlement les unes aux autres ſelon leurs ſurfaces plates, comme des pièces d'argent qu'on auroit diſpoſées de la même manière ; & dans cet animal où elles ſont elliptiques, tantôt c'eſt un ſommet de l'ellipſe, tantôt un de ſes côtés qui ſe préſente à la vue. En outre, j'ai remarqué qu'en entrant dans un petit vaiſſeau, ces véſicules vont heurter contre le ſommet de l'angle de diviſion d'où le vaiſſeau tire ſon origine ; auſſi là elles prennent un mouvement de turbination, & offrent la même variété de phaſe qu'on y remarque lorſqu'elles tournent ſur un morceau de verre.

Je ferai remarquer à cette occaſion que quelques Obſervateurs microſcopiques ont avancé que les molécules ou véſicules changent de forme en s'inſinuant dans les vaiſſeaux capillaires, & qu'elles s'allongent. Je préſume qu'on n'a établi cette aſſertion que parce qu'on y a vu paſſer la pointe la première, il eſt ſûr qu'elles ont dû ſe montrer alors atténuées & comme allongées par compreſſion, principalement à ceux qui

les croyoient globulaires. Je les ai vu circuler dans des vaiſſeaux ſanguins qu'elles ne pouvoient enfiler que l'une après l'autre, de ſorte qu'elles ſe trouvoient fort à l'étroit, & elles ne pouvoient les parcourir qu'avec une peine extrême; néanmoins je ne me ſuis jamais apperçu que leur configuration s'en trouvât dérangée.

Puiſque dans tous ces cas ces molécules ſe préſentent conſtamment applaties, & que l'eau eſt capable d'en altérer ſi promptement la figure, comment ſe peut-il que la ſéroſité ait au contraire la propriété de l'entretenir?

On doit attribuer cet effet, principalement aux ſels de la ſéroſité; car ſi l'on mêle à l'eau une petite quantité de ſel neutre, cette eau ne peut plus diſſoudre ces particules; & elle n'en change aucunement la forme, ſi on la ſature d'une certaine portion de ſel.

EXPÉRIENCE III.

Si on mêle à du ſang frais une ſolution d'eau de quelque ſel neutre, chargée au plus fort degré, & qu'on examine enſuite les globules (1) au microſcope, on s'apperçoit que le ſel en a froncé les véſicules, & que la ſubſtance véſiculeuſe s'eſt appliquée étroitement à la partie centrale; de ſorte qu'elles paroiſſent entièrement ſolides. L'effet ſe rend moins ſenſible, à meſure qu'on étend la diſſolution d'une plus grande quantité d'eau: ſi on met, par exemple, ſix, huit, dix ou douze parties d'eau ſur une de ſel, elle ne produit pas le moindre changement ſur la figure des véſicules, l'aplatiſſement devient alors encore plus viſible qu'avec la ſéroſité même.

Les ſels neutres dont la ſolution m'a paru produire ces effets ſont les ſels de Glaubert, d'Epſom, le ſel ammoniacal ſecret de Glaubert, le nitre commun, le nitre quadrangulaire, le ſel ammoniac nitreux, la combinaiſon de l'acide du nitre avec la magnéſie, ou de ce même acide avec la chaux, le ſel marin, le ſel digeſtif ou fébrifuge de Sylvius, & la terre foliée à baſe d'alkali minéral. Il m'a ſuffi de ces expériences pour me convaincre que les ſels neutres poſsèdent généralement cette propriété, & j'ai jugé qu'il ſeroit inutile de les ſuivre plus loin (2).

Les acides & les alkalis opèrent encore ſur ces véſicules des effets différens.

J'ai trouvé qu'une forte diſſolution d'alkali végétal ou d'alkali volatil les fronçoit; & ſelon que je l'étendois davantage, elle ſe rapprochoit

(1) C'eſt le nom qu'on leur a aſſigné; mais je ne les déſignerai plus que ſous celui de véſicules.

(2) J'ai pratiqué ces expériences, en mettant dans une taſſe à thé une goutte d'une ſolution ſaline bien ſaturée, & y ajoutant de l'eau diſtillée goutte à goutte; enſuite je verſai ſur ce mêlange de la ſéroſité de ſang très-chargée de la partie rouge.

plus ou moins des propriétés de l'eau commune ; mais il n'eſt pas aiſé de trouver le point de ſaturation où elle ne peut plus rien faire ſur les véſicules. Il convient de faire remarquer ici que, puiſque ces véſicules ſe diſſolvent très-promptement dans l'eau, tandis qu'elles ſont inſolubles dans les alkalis ; c'eſt une forte raiſon à objecter à ceux qui les ont ſoupçonné être de la nature huileuſe.

Les effets des acides diffèrent encore conſidérablement. J'ai eſſayé les acides vitriolique, nitreux, marin, acéteux & phoſphorique. Quand ils ſont beaucoup affoiblis, ils ont, comme l'eau, la vertu de rendre les véſicules ſphériques ; mais, s'ils ſont plus concentrés, ils les diſſolvent au contraire tout de ſuite. Je ne ſuis jamais parvenu à trouver un point de ſaturation auquel ils n'y produiſiſſent aucun changement. Cette expérience démontre encore que les véſicules ne ſont pas huileuſes, puiſqu'elles ſe diſſolvent plus promptement dans les acides que dans les alkalis.

Les ſels qui réſultent de l'union de la terre de l'alun, avec quelque acide, criſpent conſtamment ces véſicules, du moins ils les rendent toujours ſphériques. Il m'a été impoſſible de découvrir quelque point de ſaturation qui n'en altérât pas la forme.

L'eſprit de vin m'a fourni le même réſultat.

J'ai auſſi traité cette partie rouge avec quelques ſels métalliques, tels que les vitriols de Chypre, de Rome, & le ſublimé. Quand j'en affoibliſſois beaucoup la diſſolution, ils ne produiſoient pas des effets différens de l'eau ſimple ; mais, ſelon que je le rapprochois davantage, ils ridoient de plus en plus les véſicules.

Si l'on charge l'urine d'une grande quantité des mêmes ſels, elle opère des effets ſemblables à ceux de la ſéroſité ; mais, à meſure qu'on l'affoiblit, ſes propriétés ſe rapprochent de celles de l'eau.

Il eſt donc probable que les ſels qui entrent dans la compoſition du ſang entretiennent les véſicules dans leur état d'applatiſſement ; car il faut bien ſuppoſer quelqu'avantage à une forme ſi généralement répandue dans le règne animal : &, puiſque les diſſolutions de ſels neutres, tant fortes que foibles, y produiſent chacune des altérations différentes, il eſt à préſumer que la nature a borné les proportions d'eau & de ſels qui doivent ſe trouver dans notre ſang. Cependant il paroît qu'on doit y admettre quelque degré d'extenſion ; car j'ai obſervé que les véſicules n'étoient pas plus changées, quand je ne mettois que huit gouttes d'eau ſur une diſſolution ſaline, que lorſque j'en ajoutois quinze.

Les ſels neutres ne ſont pas les ſeuls moyens capables d'empêcher la ſéroſité de diſſoudre le ſang ; le mucilage ou la lymphe dont la ſéroſité ſe trouve ſi fort impregnée ; paroît auſſi devoir y contribuer.

Si on verſe un peu d'une forte diſſolution de quelque ſel neutre ſur les véſicules, après les avoir rendu ſphériques par le ſecours de l'eau, elles

se crispent sur-le-champ ; il y en a quelques-unes qui recouvrent leur forme plate ; mais la plus grande partie s'amasse irrégulièrement en de petites sphères. Celles qui recouvrent leur forme primitive par cette voie, deviennent en général plus transparentes & plus minces, parce qu'elles ont déja perdu une partie de leur substance que l'eau a dissoute : dans ce cas il est très-aisé de distinguer la particule solide qu'elles contiennent. Cette expérience m'a procuré le plaisir de convaincre, sur la véritable composition du sang, plusieurs Curieux qui ne se trouvoient pas encore satisfaits des preuves précédentes.

J'ai déja dit que les vésicules sont de grosseur différente dans les divers animaux (1). J'ai fait aussi observer qu'elles ne sont pas toutes d'un égal volume dans le même individu ; & que les unes se dissolvent plutôt dans l'eau que les autres. Elles diffèrent encore dans les espèces, selon les âges. Je les ai trouvé plus considérables dans le poulet à six jours d'incubation, que dans la poule qui a pris tout son accroissement. Elles m'ont paru plus grandes dans une jeune vipère que dans la mere du ventre de laquelle je l'avois retirée. Je n'ai pas encore tenté des expériences pour décider s'il existe aussi à cet égard quelque variété entre l'adulte & le fœtus de naissance.

Dans quelques insectes, tels que l'écrevisse de mer, les vésicules sont blanches, au lieu d'être rouges : si on coupe une patte à cet animal, il en suinte une quantité de sanie claire, qui, après avoir resté quelque tems à l'air, forme une sphère de gelée, moins ferme cependant que ne le fait le sang des animaux plus parfaits. Quand il est ainsi coagulé, on y remarque plusieurs petits filamens formés, principalement sur la concrétion des vésicules, & ce dont j'ai été persuadé par l'expérience suivante.

Expérience IV.

Si l'on coupe une patte à l'écrevisse de mer, qu'on reçoive un peu de son sang sur une lame de verre, & qu'on l'adapte sur le champ au microscope, on y distingue des vésicules plates & circulaires, comme celles des poissons communs, avec une petite molécule dans le centre, ainsi que chez les autres animaux ; mais le changement qui leur arrive, quand elles ont subi le contact de l'air, mérite qu'on y fasse attention ; car si-tôt qu'on les a reçu sur un morceau de verre, elles se froncent, & de plates qu'elles étoient, elle prennent une forme sphérique régulière, comme on peut le voir à la planche I, N°. 12. Ce changement se passe avec tant de rapidité qu'il faut user de la plus grande diligence en adaptant les pièces au microscope, si l''on veut réussir à observer ces phénomènes.

Je me suis aussi procuré de la sanie ou sang de la chevrette, en lui coupant les pattes, j'y ai découvert des vésicules semblables à celles de l'écrevisse de mer, qui m'ont aussi offert les mêmes phénomènes, après

(1) Consultez la planche I.

avoir resté peu de tems à l'air. Cependant il m'a été impossible de le soumettre aussi-tôt au microscope, pour les appercevoir dans l'état d'applatissement; mais, comme elles avoient changé par l'impression de l'air, j'augure qu'elles devroient être plates, tandis qu'elles étoient encore contenues dans les vaisseaux de l'insecte : apparemment qu'étant plus sensibles à l'action de l'air que celles de l'écrevisse, elles se ridoient avant que je les eusse appliqué au microscope.

Leuwenhoeck a observé que dans le sang de la sauterelle, les vésicules ou les globules, *selon lui*, sont verts. J'ai vu la même chose dans une chenille blanche; mais si-tôt que la sérosité est épanchée hors des vaisseaux, on ne peut plus en distinguer la couleur, de même que celle du sang de la sauterelle.

Le petit animal sur lequel j'ai depuis découvert de semblables vésicules, est un insecte qui n'est pas plus gros que la tête d'une épingle, & qui est très-commun dans l'eau de la Tamise. Si on met cette espèce de *monoculus* dans un vase avec un peu d'eau, & qu'on lui fasse recevoir les rayons du soleil, il est possible de voir battre son cœur; & on distingue dans son sang ou dans sa sanie, qui est transparente, un petit nombre de vésicules qui n'avancent que l'une après l'autre.

Puisqu'on rencontre ces vésicules dans un insecte d'une si extrême petitesse, comme chez les plus gros animaux, n'est-il pas vraisemblable qu'elles existent dans tout le règne animal? Une chose si généralement répandue doit y être d'un grand secours.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

FIG I. Grosseur des vésicules dans le Bœuf, l'Ane, le Chat, la Souris la Chauve-Souris.
II. Dans l'Homme, le Lapin, le Chien & le Marsouin.
III. Dans les Oiseaux; savoir, le Pigeon, le Canard, le Pinçon, &c.
IV. Dans le Poulet, au sixième jour d'incubation.
V. Dans les Poissons communs, tels que le Saumon, la Carpe, l'Anguille.
VI. Dans une grosse Vipère, & dans la Tortue de Mer.
VII. Dans un petite Vipère tirée du ventre de sa mère.
VIII. Dans l'Anvoye.
IX. Dans la Grenouille.
X. Dans la Skate.
XI. Dans l'Ecrevisse de Mer.
XII. Les vésicules de la même Ecrevisse, telles qu'elles paroissent après avoir été exposées à l'air.
XIII. Grosseur des globules du lait.

LETTRE

De M. THOMAS RONAYNE à M. FRANKLIN, ſur l'Electricité athmoſphérique, par rapport aux brouillards, & à quelques autres intempéries de l'air ;

Communiquée à la Société Royale de Londres, par M. WILLIAM HENLEY (1).

JAI remarqué depuis quelques années, par le moyen de l'électromètre de M. Cantòn, que pendant l'hiver, l'air eſt en Irlande très-propre à communiquer l'électricité ; cependant, pour l'obſerver avec préciſion, j'ai vu qu'il falloit abſolument avoir un morceau de liége ſuſpendu à un fil de médiocre groſſeur, de ſix ou ſept pouces de longueur, & placé de manière que le vent n'en pût changer la direction.

J'imaginai un autre moyen bien ſimple, & très-propre aux recherches que je me propoſois. Je fixai une pièce de bois menue, en forme de cône à un des bouts de l'électromètre ; le plus petit, par le moyen d'un crochet diſpoſé à cet effet. Après avoir placé mon appareil au dehors d'une fenêtre de la partie ſupérieure de la maiſon, j'attachai par une agraffe très-légère l'autre bout à un des jambages de la fenêtre. Une autre pièce de bois ſervoit à fixer un tube de verre, & un bâton de cire d'Eſpagne. Un de ces conducteurs étoit excité & appliqué à la ſurface du morceau de liége, afin de déterminer plus préciſément l'eſpèce d'électricité qui pouvoit ſurvenir. J'ai toujours eu grand ſoin de faire mes expériences du côté de la maiſon où le vent avoit le moins de priſe.

J'ai trouvé que l'air des environs des maiſons, des arbres, des mâts de vaiſſeaux, &c. étoit ſenſiblement électriſable dans l'hiver, à une diſtance particulière, quand les brouillards obſcurciſſoient le tems, ou lorſqu'il geloit, & même pendant les plus forts brouillards, cependant à un moindre degré. J'ai eu également de petits effets électriques dans les jours où le tems étoit ſombre & couvert.

L'air n'a jamais fourni dans l'été la plus petite étincelle électrique, excepté dans les ſoirées fraîches, lorſque le ciel étoit chargé de quelques brouillards. Pendant la nuit j'obtenois des effets ſenſibles d'électri-

(1) Ces expériences ont été commencées en 1761, & continuées ſans interruption juſqu'en 1770. J'ai eu occaſion de me tranſporter en Angleterre, où je les ai répétées en pluſieurs endroits différens, & j'y ai obtenu les mêmes réſultats qu'en Irlande.

cité, quoique plus foibles que dans les brouillards de l'hyver. Ces effets m'ont paru les mêmes pendant un temps, comme dans un autre.

J'ai souvent examiné l'état de l'air pendant les aurores boréales, sans avoir jamais pu obtenir aucune étincelle électrique, excepté lorsqu'il survenoit des brouillards ; & dans ce cas l'air a été un aussi bon conducteur de l'électricité que dans un autre temps. Une fois, à la vérité, pendant une nuit d'un temps serein, j'ai obtenu une foible lumière électrique d'une aurore boréale.

En général l'électricité de l'air est positive. Je n'ai jamais vu le contraire qu'un jour d'hyver dans le temps de brouillard, quoiqu'il fît extraordinairement chaud pour la saison. On ne peut cependant pas se persuader que le froid électrise l'athmosphère positivement. Personne n'imaginera jamais que la chaleur produise un effet contraire & opposé. Je présente ce que je viens de dire comme une simple conjecture, & non comme un fait décisif, parce que je suis intimement persuadé qu'une espèce d'électricité est souvent le produit d'une autre, ce qui paroît démontré par les expériences du Docteur Franklin.

Si le froid électrise l'air dans nos climats, ce qui paroît probable, peut-on croire avec raison que ce phénomène produise un effet contraire dans les environs de nos antipodes ? Ne faut-il pas considérer les découvertes électriques de la tourmaline, comme une preuve de cette opinion ?

L'électricité de l'air, dans les temps humides, épais ou chargés de brouillards, n'est pas assez forte pour produire quelque étincelle, même en y ajoutant un fil de métal terminé en pointe, qui attire cependant les corps minces à une petite distance, lorsque l'air est chargé de brouillards.

Lorsque le brouillard commence à devenir épais, les morceaux de liége s'approchent, & lorsqu'il revient à son premier état, ils s'éloignent. J'ai observé que lorsqu'il pleut dans un temps de brouillard, les balles de liége se resserrent, & se séparent de nouveau, lorsqu'il paroît un nouveau brouillard, & que la pluie cesse. Malgré cela, il y a un certain degré de densité nécessaire au brouillard, pour que ces balles de liége puissent exercer leur faculté divergente. Il faut en outre remarquer que les brouillards participent d'une odeur forte, à-peu-près la même que celle qu'on ressent lorsqu'on a vivement électrisé un tube de verre. L'athmosphère participe quelquefois de cette odeur.

Comme les brouillards surviennent lorsque l'air est chargé d'humidité, je ne pouvois guère imaginer quelle étoit la cause de leur pouvoir électrique, ni savoir d'après quel principe ils la retenoient si obstinément. Après m'être convaincu par des observations répétées, que les corps électrisés conservoient assez long-tems leur électricité dans les différens points d'humidité de l'air, lorsqu'on avoit le soin de les isoler sur de la

cire d'Eſpagne, je ne pus m'empêcher de conclure que l'humidité retardoit conſidérablement la communication de la matière électrique.

Les corps fixés avec des fils de ſoie, & que j'avois fait ſécher, avoient perdu leur électricité dans un court eſpace de temps. Je tentai de les rendre non-conducteurs, en les verniſſant avec de l'huile de térébenthine, ou avec du baume de ſoufre, ou avec toute autre ſubſtance ſemblable, mais ce fut ſans ſuccès. Les fils de ſoie, d'abord, après avoir été ainſi traités, devinrent conducteurs, & en augmentèrent conſidérablement en poids, ſur-tout lorſque l'air de l'athmoſphère n'étoit pas véritablement ſec (1). D'après ces faits, je concluds avec raiſon que la ſoie, par rapport aux propriétés qu'elle a d'attirer l'humidité, peut ſervir d'hygromètre, ſoit qu'elle ſoit miſe dans une balance, ou fixée à un corps électriſé.

Lorſque les brouillards ſont épais, qu'ils ſe traînent près de la terre, & qu'ils augmentent, les balles ſe rapprochent toujours : lorſqu'ils ſont ſuſpendus dans l'athmoſphère, & très-éloignés de la ſurface de la terre, le contraire arrive preſque dans tous les cas. J'ai ſouvent trouvé une différence entre un vent frais de nord-oueſt & ſud-eſt. L'un ſembloit quelquefois prévaloir ſur l'autre ; & j'ai conſtamment remarqué que lorſque cette alternative étoit ſuivie d'une brume épaiſſe qui reſſembloit aux brouillards, les balles s'écartoient mutuellement. L'effet étoit plus ſenſible lorſque la brume (2) étoit parvenue à ſon plus haut degré d'épaiſſiſſement. Quand elle ſe réſolvoit en pluie, la répulſion étoit plus conſidérable, & augmentoit en proportion de la groſſeur des gouttes.

L'électromètre placé ſur la fenêtre de mon grenier, m'a ſinguliérement ſervi pour déterminer la nature des nuages qui commençoient à paroître. Quoique leur électricité fût généralement très-forte, cependant elle étoit la plupart du temps incertaine, tantôt négative, tantôt poſitive. Comme le vent & la pluie mettoient des obſtacles aux ſuccès de mes expériences, j'imaginai les moyens ſuivans qui m'ont très-bien réuſſi.

Je me ſuis quelquefois placé dans une chambre fort élevée, ſur un plateau de cire, & avançant la main droite hors de la fenêtre, je tenois une longue baguette de bois entourée d'un fil d'archal, dont le bout excé-

(1) Le verre même attire l'humidité à ſa ſurface, ce qui le rend un conducteur de l'électricité, & n'eſt pas conſéquemment pour iſoler, ſi propre que la cire d'Eſpagne.

(2) La faculté électrique d'un corps s'accroît à meſure qu'il ſe contracte en tout ſens, comme il eſt démontré dans une expérience de M. Franklin. Je me ſuis auſſi ſouvent apperçu qu'en électriſant des pièces de flanelle ou de ſoie, &c. & en les tordant auſſi-tôt, je les faiſois étinceler de plus loin que lorſque je n'avois pas cette précaution ; j'en ai même quelquefois vu partir des aigrettes électriques. Ne peut-on pas inférer de-là que l'électricité des vapeurs augmente en raiſon de leur condenſation, quand elles ne ſont pas en contact avec la terre ?

doit de quelques pouces l'extrémité de la baguette. Je tenois en même-tems de la main gauche un électromètre. Alors je faisois électriser rapidement par un aide le verre ou la cire.

Une autre fois je fis usage d'un tube d'étain de vingt pieds de longueur, conique & terminé en pointe. Sa plus grande longueur sortoit hors de la chambre, sans être en contact avec aucun corps, & le gros bout auquel étoit suspendu l'électromètre, étoit fixé à l'intérieur de la fenêtre avec des cordons de soie, ou avec des bâtons de cire à cacheter, soutenus à chaque extrémité par des crochets de fil d'archal.

Souvent par le moyen de cet appareil, j'ai découvert que le brouillard causoit, en passant, des changemens particuliers qui se succédoient, & des alternatives de l'électricité positive & négative, & qu'ils passoient quelquefois du négatif au positif. Les balles s'approchoient ensemble à chaque extrémité à chaque tems, restoient en contact quelques secondes, & se repoussoient ensuite de nouveau.

Il n'est pas possible de déterminer la durée de chaque espèce d'électricité dans les brouillards, ni la longueur du temps qu'il est possible de la reconnoître. Il survient quelquefois une électricité qui est la même que celle qui l'a précédée, & quelquefois c'est une autre. Tout cela se passe ainsi, & par degrés, mais les changemens sont bien plus apparens & plus rapides lorsque les éclairs brillent, & sur-tout si le tonnerre est dans le zénith.

Lorsque je l'avois ainsi sur ma tête, il occasionnoit les plus fortes électricités que j'eusse pu encore découvrir, sur-tout si l'athmosphère étoit sombre & couvert de nuages. On pourroit peut-être conclure de ces expériences, qu'une espèce d'électricité agissant seule, exerce de plus grands effets que lorsqu'elle se trouve avec une autre qui agit en sens contraire.

J'ai observé une fois dans un tems d'orage, que les balles exerçoient sur elles-mêmes un pouvoir électrique de répulsion & d'attraction pendant l'absence des éclairs; je parle ici de celles qui étoient suspendues au tube d'étain. Ce petit manége duroit sans interruption pendant dix ou douze secondes. En même-tems les balles de l'électromètre de M. Canton, que je tenois à une telle distance du tube, qu'elles pouvoient s'éloigner d'un pouce mutuellement, restèrent tranquillement dans cet état, tandis que les autres étoient extrêmement agitées.

Ces différens effets m'invitent à penser que la même électricité suit la même direction; & lorsque cette circonstance arrive, les balles sont affectées évidemment de la même manière. Il faut observer ici que j'ai découvert plus aisément l'espèce d'électricité présente dans le tube, en approchant la cire électrisée des boules d'un électromètre que je tenois à quelque distance du tube, que lorsque j'approchois des balles suspendues au tube même. En général elles divergent si fortement, qu'il est

difficile d'avoir sur la main un petit tube de verre ou de la cire électrisée pour faire l'expérience.

Il est arrivé quelquefois que les boules du tube d'étain se sont repoussées subitement en conséquence d'un éclair, & se sont réunies aussi-tôt après qu'il est disparu. Dans ce cas, l'air étoit dans un état humide. J'ai même cru que l'équilibre étoit rendu entre la terre & les nuages les plus bas, & que ceux-ci recevoient leur électricité des nuées plus élevées, ou que cela étoit dû à l'effet latéral de quelque explosion.

Deux ou plusieurs personnes placées à des distances convenables pourroient convenir par signes de la nature de l'électricité; savoir, avec un pavillon rouge pour l'électricité positive, & avec un pavillon bleu pour l'électricité négative. On auroit par ce moyen des résultats beaucoup plus curieux & plus satisfaisans que ceux qu'on a eu jusqu'à ce jour, relativement à l'électricité des nuées & du tonnerre, sans avoir recours à l'appareil des fils de métal, ni des chaînes.

EXPÉRIENCES

Faites avec le Gyps;

Par M. NICOLAS-ANTOINE KIRCHBERGUER, Membre de la Société Economique de Berne.

SI l'on a quelque droit à la reconnoissance du Public, quand on lui indique des richesses inconnues, & faciles à acquérir: si l'on accorde le titre de bienfaiteurs des hommes à ceux qui perfectionnent l'agriculture, c'est à dire, le premier & le plus nécessaire de tous les arts; certainement M. le Pasteur Mayer de Koupferzel a des prétentions bien fondées pour espérer l'un, & mériter l'autre.

En indiquant le gyps comme un puissant engrais, il étonna tous les cultivateurs; la singularité de la proposition devoit naturellement surprendre: cette pierre est non-seulement différente des parties onctueuses qui caractérisent les engrais réputés jusqu'à présent les plus efficaces; mais encore l'acide vitriolique qu'elle contient a été envisagé comme un poison pour la végétation, d'où il résulte que les opinions les plus vraisemblables & les mieux établies ne suffisent pas pour rejetter une expérience qui les choque. Mais pourra-t-on jamais convaincre les hommes qu'ils sont encore trop bornés pour distinguer toujours d'avance ce qui est possible d'avec ce qui ne l'est pas? Que de choses le gyps de M. Mayer

n'apprend-il pas à l'obſervateur & au juge du travail des autres? Il lui apprend auſſi à être modeſte.

Si, dans une aſſemblée de Philoſophes, il étoit permis de parler de magie, je dirois que rien ne reſſemble plus à un enchantement que le pouvoir du gyps. En effet, qu'on ſe repréſente un homme qui ſe promène ſur un terrein aride, avec une petite poudre blanche dans ſa poche, qu'il répand, chemin faiſant, ſur le ſol ſtérile & dénué d'herbes; & que peu de temps après on voie ſortir de la terre, par-tout où cet homme a poſé ſes pas, des traces d'abondance; il y a de quoi étonner tous ceux qui ont quelque notion des engrais & de la culture.

Ce phénomène ſingulier préſente une foule de nouveaux points de vue. Il eſt probable qu'il conduira quelque eſprit philoſophique à la découverte du ſecret que la nature ſemble s'efforcer de dérober à nos regards, & que les cultivateurs éclairés s'empreſſeront à l'envi de lui arracher. Nous apprendrons peut-être à connoître quels ſont les vrais principes qui contribuent à la végétation? La ſolution de ce problême nous mettra à même de répondre à un autre, & de dire comment on portera un terrein quelconque avec le moins de peine & de frais à ſon plus grand rapport.

Ces deux problêmes réſolus augmenteront la maſſe des productions de la terre, donneront la nourriture à des milliers d'hommes qui en manquent, changeront la face de l'Europe cultivée, & feront époque.

Ce fut à la fin de l'année 1768 que M. Mayer communiqua ſes expériences ſur le gyps, à la Société économique de Berne; j'aſſiſtai à la ſéance, & l'on me fit l'honneur de me charger de la vérification de ces expériences; la Société vouloit ſavoir ſi les effets racontés par M. Mayer, étoient dus à quelque circonſtance étrangère, ou au terrein & à la matière particulière employée à Koupferzel: il étoit queſtion d'apprendre ſi nous pouvions faire les mêmes prodiges en Suiſſe, que M. Mayer avoit fait en Allemagne.

C'eſt la relation de ces expériences que j'ai l'honneur de préſenter à la Société; quoique peu recommandables par leur forme, elles méritent cependant par leurs objets, de lui être offertes.

PREMIERE PARTIE.

JE choiſis pour mes premières expériences un fond, nommé le *Ried*, compoſé de deux enclos, dont le premier & le plus petit contenoit pour la plupart une terre ſaine, qui n'étoit ni argilleuſe, ni graveleuſe, ni humide; il ne lui falloit qu'une bonne culture pour en tirer parti; elle étoit ſur-tout propre à porter du bon fourrage. J'ai acquis cet enclos à la

fin de l'année 1767; mon prédéceſſeur n'avoit commencé à le bonifier que les dernières années, & n'a pas eu le tems d'en faire le tour.

Le ſecond & le plus grand enclos du Ried étoit compoſé d'une terre beaucoup plus forte, argilleuſe & entourée de forêts. Elle contenoit, lorſque je l'acquis en 1767, pluſieurs places très-humides & quelques mares d'eau croupiſſante; le propriétaire, détourné par des domaines étendus, portoit ſon activité ailleurs: cette terre lourde ne lui produiſant qu'un peu de bled qui lui coûtoit encore très cher, il la négligea preſque totalement, & me la vendit à bon marché.

Dans le petit clos du Ried j'avois trouvé un champ enſemencé de bled, j'y fis ſemer au printems 1768 de la graine de treffle par-deſſus le bled.

Le 28 Février 1769 je marquai ſur ce champ avec des piquets, une place de quatre cents ſeize pas quarrés; le pas compté a trois pieds de Berne, ce qui faiſoit à-peu près la douzième partie d'un arpent de cinq mille pas quarrés. Je remplis une meſure de Berne (ſoit un demi-pied cube), juſqu'au bord, ſans la combler avec du gyps calciné & pulvériſé, qui me venoit de Faulenſée, de la Baronnie de Spiez. Je fis répandre ce gyps à la main, ſur les quatre cents ſeize pas quarrés, marqués ci-deſſus. L'homme qui ſemoit, pouvoit avec cette meſure de gyps traverſer ce terrein deux fois, ce qui contribua à en rendre la diſtribution d'autant plus égale. La terre étoit dénuée de neige, & médiocrement sèche; le tems étoit clair; on ſentoit, mais foiblement, un petit vent de nord-eſt.

Dans cet enclos, le même jour, je fis ſemer du gyps dans la même proportion, ſur un vieux gazon maigre, ſous des arbres fruitiers: une partie de ce gazon étoit encore couverte de neige.

J'eſſayai encore le gyps dans une autre campagne à la Schoſshalden: la terre de ce fond eſt en général demi-forte; dans le mêlange le plus propre à produire du fourrage; auſſi avoit-elle porté autrefois du foin en abondance, & de bonne qualité; mais l'avidité & la mal-adreſſe des fermiers avoient preſqu'entièrement épuiſé cette terre. Ce n'étoit que depuis la fin de l'année 1768 que je la faiſois valoir moi-même. Je choiſis, pour eſſayer le gyps, la place la plus ruinée de tout le fond: c'étoit le ſommet d'une colline qui, de tems immémorial, avoit toujours été labouré dans le même ſens. La pareſſe des fermiers ne leur avoit pas permis de ramener aſſez de terre depuis le bas de la colline juſqu'au ſommet, pour remplir le vuide du dernier ſillon. Ce ſommet ſe dégarniſſoit totalement, & ne preſentoit plus qu'une ſurface chauve & graveleuſe, à peine couverte d'une petite mouſſe ſerrée, qu'on avoit depuis long tems ceſſé de remuer.

Le 23 Avril je fis ſemer dans le grand clos du Ried, ſur une terre forte, maigre & humide, deux meſures de gyps, ſur deux cents vingt-

quatre pas quarrés; ce même sol avoit porté l'année précédente des pommes de terre, & elle avoit été fumée médiocrement; cette année, quelques jours avant d'y répandre du gyps, j'y avois fait semer du treffle & de l'avoine pour avoir du fourrage.

Comme j'avois trouvé à la Schosshalden un champ de bled semé trop épais & mal enterré, je n'osai y mettre du treffle, de peur que le bled ne versât & ne l'étouffât, ce qui effectivement arriva avant la récolte; car le bled, quoique dans un terrein mal fumé, versa à plat; ce qui dément le préjugé établi sur cet objet. Ainsi je pris le parti de rompre un vieux gazon avant l'hiver, & de le labourer encore deux fois au mois de Mars. Au dernier labour j'enterrai dans cette pièce, de treize mille six cents huit pas quarrés, trente chars de fumier de vache; je fis travailler ce terrein avec la houe, la herse & le rateau, avec tout le soin possible; j'y semai du treffle & de l'avoine pour fourrager.

Immédiatement à côté de cette pièce j'avois fait rompre au mois de Mars, dans le vieux gazon une bande de cent soixante-trois pas de long sur sept pas de large, avec un seul labour & sans fumier.

Le 28 Avril, après avoir uni cette bande labourée avec la herse de fer, j'y semai de l'avoine, & je l'enterrai avec la houe; dès que l'avoine fut hersée, j'y semai de la graine de treffle, que je couvrois de terre avec une herse de bois légère. Dans le milieu de cette bande il se formoit une pente insensible, peu-à-peu le terrein se rehaussoit, & présentoit ainsi au milieu une place basse, où l'eau de la pluie séjournoit plus long-tems que sur le reste de la pièce.

Le 5 Mai je divisai ma bande en trois parties; la première de trois cents trente-six pas quarrés, étoit une terre sèche & saine; j'y semai une mesure de gyps. La seconde, de trois cents soixante-onze pas quarrés, contenoit la place basse & souvent humide; j'y semai deux mesures de chaux éteinte à l'air. La troisième, moins humide que la seconde, & moins sèche que la première, contenoit quatre cents trente-quatre pas quarrés; j'y semai une mesure de gyps, & je fis encore tamiser une mesure & demie de cendres de bois dur par-dessus.

Le 7 Mai j'eus la satisfaction de voir que le treffle dans le petit clos du Ried, gypsé le 28 Février, se distinguoit d'une manière frappante par sa verdure foncée, de celui qui l'environnoit.

Le 22 Mai ma satisfaction fut à son comble, lorsque je vis que ce même treffle gypsé surpassoit en vigueur celui même que j'avois fait couvrir pendant l'hiver avec les vuidanges de latrines: le plus beau de celui-ci avoit deux pieds de haut; au lieu que la hauteur ordinaire du treffle gypsé étoit déja de deux pieds trois pouces.

Je ne pus me lasser de voir croître mon treffle. A la fin, le 17 Juin, il fallut le couper; il étoit d'une vigueur singulière, & avoit trois pieds & deux pouces de haut; les vaches, les bœufs & les che-

vaux (1) le mangèrent en verd avec avidité, sans laisser aucune tige dans la crèche. Le treffle non gypsé, qui environnoit mes piquets, étoit d'un verd plus jaunâtre, & n'avoit tout au plus qu'entre un pied & un pied & demi de hauteur.

Je ne pus m'appercevoir d'aucun changement frappant, arrivé sur le vieux gazon, sous les arbres fruitiers, gypsé le 28 Février.

Le 22 Juin, en examinant à la Schosshalden le sommet de la colline que j'avois parsemé de gyps le 23 Mars, j'apperçus par intervalles des petits groupes de treffle naturel, encore très-jeune, qui avoient percé les mottes arides & serrées qui les environnoient.

Le 22 Juin je fis faucher à la Schosshalden la bande qui avoit été semée en treffle & avoine le 28 Avril, & gypsée le 5 Mai. Le treffle gypsé dans la première partie, quoique semé sans fumier & avec un seul labour, étoit visiblement plus beau que celui qui avoit reçu trois labours, beaucoup de fumier & point de gyps; le treffle, parsemé de chaux dans la seconde partie humide de la bande, étoit égal à celui qui avoit reçu du fumier; la troisième partie, gypsée & cendrée, mais un peu humide, étoit plus belle que la seconde, mais pas aussi riche que la première.

Je fis couper en verd le treffle & l'avoine, gypsés le 4 Avril de la terre forte & humide, dans un grand clos du Ried; le fourrage étoit inférieur à celui d'une pièce plus sèche & fumée qui l'avoisinoit & qui n'avoit point reçu de gyps.

Pendant le mois de Juillet je fus obligé de faire, dans le petit clos du Ried, une aqueduc à travers une trefflière, qui étoit dans toute sa vigueur.

Le 20 Juillet après midi, dès que mon aqueduc fut fermé, je semai du treffle sur la terre fraîchement remuée; le même soir j'arrosai cette place avec un tonnelet d'urine de vache, mêlé avec de l'eau: huit jours auparavant j'avois mis dans ce mélange trois quarts de mesure de gyps calciné; & j'avois soin de le faire remuer de tems en tems, & d'écraser le gyps, quand il vouloit se durcir. L'urine eut tout le tems, par la chaleur de la saison, d'entrer en putréfaction avant que je la fisse répandre sur mon treffle.

Le 24 Juillet je fus surpris de voir que ma nouvelle terre, semée depuis quatre jours, étoit toute verte, & que le treffle y avoit déja germé. C'étoit environ un seizième d'arpent.

Le 27 Juillet je fis répandre de l'urine de vache putréfiée, dans laquelle j'avois fait tremper pendant trois jours du gyps sur une pièce de treffle

---

(1) Depuis quatre ans que je nourris mes chevaux avec du treffle verd, malgré un travail continuel, je ne leur donne pendant tout l'été aucune avoine; ils se soutiennent néanmoins très-bien, deviennent robustes, & prennent un poil luisant avec cette nourriture.

mêlé de fromental ou de fénace, dans le grand clos du Ried, quoique cette opération soit un peu lente.

Pour savoir quel effet le gyps pur faisoit dans cette saison, je choisis dans le grand clos du Ried une trefflière que j'avois établie au printems de l'année 1768; le terrein y étoit si maigre, que malgré trois labours & le fumier que j'y avois mis, il vouloit déja s'éteindre, au lieu de treffle on ne voyoit guères qu'un petit gramen fin qui atteignoit à peine la hauteur de trois pouces.

Le 29 Juillet je fis répandre du gyps sur cette trefflière, à raison de douze mesures par arpent. La terre, quoique forte, étoit sèche; bientôt après la pluie survint; quinze jours après (ou le 13 Août) on voyoit distinctement l'effet du gyps sur ce terrein; aux places où auparavant il n'y avoit plus de treffle, on en appercevoit qui étoit déja de la hauteur de quatre pouces.

Le même jour je fis encore semer du gyps sur une trefflière ruinée dans le même enclos.

Le 14 Août j'examinai la place à la Schosshalden, au bout de la colline, qui avoit été parsemée de gyps le 23 Mars, autrefois stérile; elle étoit alors couverte d'un treffle naturel épais, mais fort court.

Le 19 Août je fis encore répandre du gyps dans le grand clos de Ried sur une pièce qui avoit été ensemencée au printems avec du treffle & de l'avoine pour fourrager, & sur une grande trefflière presque ruinée, toute en terre forte, mais sèche.

Depuis le 19 Août les pluies furent continuelles jusqu'au 6 Septembre; alors je ne vis aucun effet du gyps semé le 19 Août.

D'abord après la récolte du premier foin j'avois fait labourer dans la Schosshalden un vieux gazon en pente; je fis charier & répandre sur cette terre labourée la terre qui se trouvoit au bas du champ, je l'enlevai jusqu'à cinq pieds de profondeur, sur quatre pieds de largeur; je semai sur le champ, au commencement d'Octobre, de l'épautre sans fumier.

Le 10 Octobre je fis répandre dix-sept mesures de chaux éteinte à l'air, sur six mille cent quatre-vingt huit pas quarrés de ce champ, & tout à côté sur six cents quarante pas quarrés du même champ une demi mesure comblée de gyps.

Toutes les expériences pendant l'année 1769 avoient été faites avec du gyps calciné.

Le 19 Mars, les 12 & 13 Avril 1770 je fis parsemer de gyps non calciné & bien pilé les vieilles trefflières dans le grand clos du Ried, qui n'avoient pas été gypsées l'année précédente: il y en avoit encore environ huit arpens, j'y mis douze à quatorze mesures par arpent.

Depuis plusieurs années on n'avoit pas eu un printems aussi froid & aussi humide; il plut plusieurs semaines de suite; le 25 Avril le vent de nord-est dissipa les nuages, & le beau tems revint.

Le 27 Avril je fis ſemer du treffle dans un verger à la Schoſshalden, qui n'avoit reçu qu'un labour avant l'hiver.

Le premier Mai je fis répandre vingt-une meſures de gypſe dans ce verger, qui contenoit un & trois quarts d'arpent. Le même jour je fis ſemer du gyps dans le même enclos ſur la trefflière établie l'année précédente, de treize mille huit cents huit pas quarrés. J'en fis auſſi répandre dans le petit clos du Ried, de façon que je me trouvai, à l'entrée de cette campagne, (y compris les pièces de l'année précédente), avoir gypſé plus de vingt-quatre arpens, à quarante-cinq mille pieds chacun.

Le 3 Mai il tomba de gros flocons de neige.

Le 21 Mai j'examinai la trefflière dans le grand clos du Ried, qui avoit été parſemée de gyps le 19 Août 1769, & dont les pluies avoient retardé l'effet. Je trouvai les places les plus maigres garnies de beau treffle, qui avoit plus d'un pied de hauteur : celles qu'on avoit gypſées le 29 Mars, le 12 & le 13 Avril 1770, montroient auſſi une très-belle apparence.

Le 8 Juin, le tems étant favorable, je commençai à faire faucher dans le grand clos du Ried, ces mêmes trefflières qui, l'année dernière étoient preſque ruinées. Quelque bonne opinion que j'euſſe de l'effet du gyps, ma ſurpriſe égala ma ſatisfaction, lorſque je vis mes ouvriers travailler dans un fourrage épais qui cachoit leur ceinture : c'étoit la plus brillante récolte de foin que j'aie vu faire dans ma vie. Quelques payſans d'alentour, qui avoient vu mes opérations, & qui s'étoient preſſés de les juger & de les condamner, furent étourdis au ſpectacle de mon ſuccès : il étoit d'autant plus frappant, que la terre qui préſentoit ces richeſſes, étoit une terre à bled, ſur laquelle ils n'avoient vu de tout tems que peu ou point de fourrage.

Quelque grand & quelqu'épais que fût mon treffle, je le faiſois cependant manier comme du fourrage ordinaire, le tems étant chaud, je pus ſécher & ſerrer le lendemain ce que j'avois coupé le jour d'auparavant avant midi. J'entremêlai mon tas dans la grange de quelques couches minces de paille, & j'obtins un fourrage excellent & très-bien aſſis : j'attribue la bonté & la denſité de mon tas de foin à ma récolte précoce. Si le treffle avoit été plus vieux, j'aurois riſqué de faire un fourrage d'une qualité inférieure, & couru le haſard d'avoir du mauvais tems.

Le 12 Juin je ſemai du gyps ſur des raves.

Le 18 Juin je fis faucher une pièce de treffle mêlé de fromental, qui avoit été arroſée le 27 Juillet 1769 avec l'urine de vache, putréfiée & mêlée de gyps. Cette pièce qui, joint à neuf cents vingt-quatre pas quarrés de treffle, gypſé le 24 Avril 1769, & autant parſemé de chaux le même jour, contenoit deux arpens, dont l'humidité & la maigreur avoient fait entièrement manquer les deux dernières parties. Je rámaſſai ſur ces deux arpens, malgré ces places reſtées en arrière, encore quatre

chars

chars de fourrage sec, dont chacun contenoit tout ce que trois chevaux vigoureux pouvoient transporter. Je recueillis encore la même année sur cette pièce deux chars de regain ou de second fourrage.

Parmi les pièces gypsées le 13 Avril, il se trouvoit une tresslière de deux arpens, semée dans le bled au printems 1768, & presque ruinée. Cependant elle se distingua des autres tresslières gypsées, par le verd foncé & la vigueur de ses plantes. Comme cette pièce avoit reçu des engrais deux années de suite, ayant été en bled, ces engrais ont sans doute contribué à rendre l'effet du gyps plus complet.

Je fis voir ces prairies artificielles gypsées à un cultivateur entendu, (M. le Colonel Wourstenberguer). Dès-lors il employa le gyps avec succès, sur un beau domaine qu'il posséde dans mon voisinage; il s'en est servi aussi pour rétablir d'une manière frappante une ancienne & mauvaise luzernière.

Le gyps que j'avois semé le premier Mai 1770 à la Schofshalden, fit aussi un excellent effet; mais le tresfle n'eut pas des tiges aussi hautes, & des feuilles aussi larges qu'au Ried dans la terre forte.

Le 9 Juillet j'observai que le gyps répandu sur les raves le 12 Juin, avoit fait du bien, les raves gypsées se distinguèrent des autres.

Le 11 Juillet j'observai que le champ de bled, gypsé le 10 Octobre 1769, n'étoit pas si beau que celui qui le touchoit immédiatement, sur lequel j'avois fait répandre de la chaux éteinte à l'air. Comme les expériences que j'ai faites sur la chaux peuvent être utiles, elles feront l'objet d'un second Mémoire.

J'observai aussi dans le petit clos du Ried, que la pièce qui avoit été gypsée le 28 Février 1769, donna encore pendant tout cet été un très-beau fourrage, plus riche qu'on ne pouvoit l'espérer ordinairement; mais il n'avoit plus la vigueur de celui de l'année précédente.

Je réitérai cette même observation pendant le courant de l'été 1771. Toutes mes tresflières gypsées, même celles qui étoient dans le quatrième été, se soutinrent singulièrement bien, & produisirent un fourrage que je n'avois jamais osé espérer sans le gyps, dans le temps de leur plus grande vigueur; mais la hauteur du fourrage étoit inférieure à celle de la première année, où l'effet du gyps se montre dans toute sa force.

A la fin de Juin j'ai vu chez M. le Colonel Thormann, qui cultive de vastes possessions avec une activité soutenue, un exemple frappant de la force du gyps. Il avoit fait gypser des pois qui par-là ont acquis une vigueur surprenante; je n'en ai jamais vu de semblables. M. Thormann a semé aussi du tuff sur de l'avoine; elle avoit alors au moins trois fois la hauteur de celle qui l'environnoit. C'étoit dans une terre très-forte.

Le gyps, cet engrais si efficace & si singulier n'est heureusement rien moins que rare. Nous en avons plusieurs carrières dans notre Canton:

il y en a une à Faulensée qui forme une suite de collines, & l'on peut avoir la mesure de gyps calciné & réduit en poudre, livrée aux environs de la Capitale, à *6* sols de France. Il en faut douze mesures par arpent, ce qui fait 3 livres 12 s. même monnoie.

L'expérience m'a fait voir que douze mesures de gyps produisoient plus de fourrage en treffle semé, que douze chars de fumier, qui coûteroient au moins 72 livres, argent de France.

Comme je ne me suis pas apperçu que le gyps brut fasse un plus grand effet que celui qui a été calciné ; je préfère le dernier, parce que les pierres brutes sont plus difficiles & plus coûteuses à pulvériser. Le gyps calciné se réduit facilement en poudre sur des battoirs, semblables à ceux dont on se sert pour broyer le chanvre : l'eau donne le mouvement à cette machine, & les calcinateurs de gyps peuvent en pulvériser beaucoup à bon marché.

Voici présentement les conséquences principales que j'ai pu tirer immédiatement de mes expériences.

Le gyps, suivant mes observations, produit les plus riches récoltes sur une terre forte, deux fois mise en épautre, & par conséquent deux fois fumée, dans laquelle on seme au mois d'Avril de la seconde année de la graine de treffle par-dessus le bled : d'abord après cette semaille de treffle on herse le champ, lorsque le terrein, sans être totalement desséché, est cependant plutôt sec qu'humide. Ce labour avec la herse fait un très grand bien aux bleds. On ne gypse ce champ que lorsque les bleds sont coupés, ou le printems d'après. Le faire avant ce tems, ce seroit employer mal-à propos son plus grand effet, pour remplir le champ d'herbes, & rendre le bled d'autant plus difficile à sécher.

Le gyps est singulièrement propre à ranimer les trefflières & luzernières ruinées. Sur le treffle semé dans un gazon fraîchement rompu, il m'a épargné deux labours & douze chars de fumier par arpent ; cependant la méthode de semer le treffle dans le bled me paroît encore préférable, pourvu que le bled ne se trouve pas semé si épais, qu'il soit obligé de verser.

Le gyps fait son plus grand effet la première année ; mais la seconde il offre encore des récoltes très-riches. On peut le semer au printems, pendant le courant de l'été & en automne.

J'en ai employé depuis douze jusqu'à quatorze mesures par arpent de cinq mille pas quarrés (le pas compté à trois pieds de Berne). On ne se trompe guère, si l'on seme autant de mesure de gyps, qu'on seme communément de mesures d'avoine.

Il paroît produire moins d'effet dans un terrein humide que dans un terrein sec, & plus sur une terre forte que sur une terre légère ; excepté si l'on veut avoir du fourrage naturel, alors le terrein sec, léger & grave-

leux peut fort bien servir. Semé au printems, dans pareil dessein, il ne déploiera sa vertu qu'au second fourrage.

La plante connue jusqu'à présent, de laquelle il favorise le plus la végétation, est le treffle rouge de Hollande, ensuite sur la luzerne & sur les pois, on peut l'employer aussi avec succès sur les raves. J'ai découvert que la chaux faisoit un plus grand effet sur les bleds.

Si l'on mêle le gyps avec l'urine de vache putrifiée, l'on augmente sans doute son effet; mais cette opération en grand exige une manipulation longue & pénible. Il ne sera peut-être pas difficile de trouver un expédient qui l'abrege.

SECONDE PARTIE.

IL suffit sans doute d'avoir apprécié ces expériences, pour sentir combien il seroit important de découvrir les véritables causes de cette singulière propriété du gyps. Si l'on savoit au juste comment le gyps produit son effet sur les plantes, on apprendroit jusqu'à quel point il est prudent de s'en servir. On sauroit lui substituer d'autres matières qui contiennent les mêmes principes, & qui, sous des circonstances déterminées, pourroient avoir des avantages sur le gyps, tant pour l'abondance que pour la proximité, ou même l'efficacité. Peut-être qu'on découvriroit un des grands mystères de la nature, celui de la végétation, c'est-à-dire, qu'on verroit clair dans l'objet le plus intéressant de la Physique.

Il est aisé de s'appercevoir que quelqu'un qui voudroit répandre du jour sur cette matière, doit commencer par examiner les vrais principes qui constituent le gyps; car sans cela il risqueroit d'attribuer les forces que nous lui connoissons, à des parties qui n'y ont jamais existé.

M. le Pasteur Mayer a fait quelques tentatives dans cette intention. Il pulvérisa du gyps non calciné, & versa de l'eau dessus, qu'il remua de tems en tems: deux ou trois jours après il décanta cette eau, & la laissa évaporer lentement sur un feu de braise, & il obtint par là un résidu qu'il jugea être un sel alkali, parce qu'il fit effervescence avec les esprits acides.

Il fit une seconde expérience; il calcina du gyps dans un four; la fumée avoit une odeur de vieux souliers brûlés; il en conclut que le gyps contenoit beaucoup de parties huileuses, chassées dans cette expérience par le feu.

M. le Pasteur Mayer a tant de mérite vis-à-vis de la Société, qu'il peut se passer de celui d'être Analyste. Ce titre exige une réunion de circonstances, qui se trouvent rarement chez une personne fort occupée d'autres objets. Cet excellent homme remplit si dignement les momens

qui ne sont pas employés aux devoirs de sa charge, qu'il seroit plus qu'injuste, de prétendre de lui une décomposition exacte d'un corps qu'il nous a fait connoître d'une manière si utile.

Je ne me serois pas même arrêté à ce passage, si ce n'étoit pour éviter les explications précipitées & dangereuses sur les causes fertilisantes du gyps. Dans la première expérience de M. Mayer, l'effervescence du résidu avec les esprits acides, ne prouve pas la présence d'un sel alkali, parce que d'autres corps ont cette même propriété: tels sont les cendres lessivées, les os brûlés, toutes les terres qui prennent les caractères de la chaux vive, lorsqu'on les expose à un degré de feu suffisant, tels que les craies, les marbres, les pierres coquillières calcinables, les yeux d'écrevisse, la magnésie blanche, les spaths & les albâtres calcinables, le tuff, les stalactiques calcinables, &c. &c. Toutes ces substances ont une propriété commune avec les sels alkalis; elles font effervescence avec les esprits acides, & on les nomme calcaires (1).

---

(1) Il s'en trouve parmi ces terres, dont les parties ont été divisées & chariées par les eaux, & ensuite déposées successivement les unes sur les autres, qui forment une espèce de crystallisation fort nette & même transparente. Le Cultivateur à qui ces objets ne sont pas familiers, curieux cependant de voir séparément les ressorts que la nature emploie, demandera peut-être comment il pourra distinguer les sels alkalis d'avec les terres calcaires? Puisque tous les deux font effervescence avec les esprits acides, & que quelques-unes des terres calcaires ont, outre cela, le caractère de crystallisation, qui les fait ressembler aux sels. Entre plusieurs différences essentielles je ne m'arrête ici qu'à une seule. Elle répondra à la question, & jettera du jour sur le reste de ce Mémoire.

Dans le cas de M. Mayer, pour savoir si un résidu qui fait effervescence avec les esprits acides, est un sel alkali ou une terre calcaire, il faut le combiner avec l'acide vitriolique, c'est-à-dire, qu'on prend de l'huile de vitriol, on l'étend dans trente fois son poids d'eau, & l'on y jette peu-à-peu par petites portions le résidu qu'on veut examiner, & qui sera premièrement délayé dans de l'eau, jusqu'à ce que ce mélange ne fasse plus effervescence, alors on met quelque peu dans un verre, & l'on y mêle trois ou quatre gouttes de syrop de violettes; si la liqueur rougit, c'est une marque que l'acide domine; si le syrop devient vert, c'est l'alkali qui domine; le point où le syrop ne change point de couleur, est appellé le point de saturation. Le point de saturation trouvé, on filtre toute la liqueur, & on la fait évaporer sur un feu lent, jusqu'à ce qu'il se forme une pellicule sur la surface; alors on la fait refroidir peu-à-peu. On obtiendra par-là des crystaux, que l'on peut examiner par une loupe. Si ces crystaux représentent des solides allongés dont la surface est striée dans le sens de leur longueur, & que dans un once d'eau, à la chaleur du cinquantième degré du thermomètre de Farenheit, ou du dixième au-dessus du zéro de M. de Réaumur, l'on puisse, suivant les expériences du célèbre Professeur de Strasbourg, M. Spielmann, en dissoudre cent soixante-huit grains; ces crystaux seront un sel de Glauber, & le résidu qu'on vouloit examiner étoit un sel alkali minéral. Si les crystaux représentent des petits polyedres, la plupart d'une forme cubique dont les angles sont coupés, & qu'une once d'eau n'en dissolve que trente grains: ces crystaux seront un tartre vitriolé, & le résidu étoit un sel alkali végétal.

Si les crystaux sont si fins que l'on ne puisse distinguer leur figure qu'à l'aide d'un

La ſeconde expérience de M. Mayer ne prouve point non plus la préſence des parties huileuſes ; car ſi, au lieu d'huile le gyps contenoit un acide vitriolique ; cet acide, dégagé en partie par le feu, peut s'unir au phlogiſtique des charbons, ou à l'huile empyreumatique du bois enflammé, & compoſer un véritable ſoufre, & par-là faire une impreſſion ſur l'odorat.

Comme les erreurs ſur cette matière peuvent conduire à des principes, peut-être nuiſibles dans la pratique, je tracerai ici en abrégé l'hiſtoire des connoiſſances que l'on a acquiſes ſur le gyps.

M. Pott eſt un des premiers qui ait ſoumis le gyps à des expériences régulières : il en fit une infinité ; mais comme la plupart indiquoit ſon rapport avec d'autres corps dans un feu violent, elles ne nous apprennent rien de déterminé ſur les principes qui le compoſent. Il en a tiré par la diſtillation du phlegme qui ne contenoit aucune trace de ſel alkali volatil. Cet homme célèbre a mis le gyps, dans ſa Lithogéognoſie, au nombre des quatre eſpèces principales de terre, & l'a diſtingué de la terre calcaire.

M. Macquer, dans un Mémoire imprimé dans le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1747, eſſaya d'expliquer la nature du gyps. Il lui parut vraiſemblable qu'il contenoit des parties hétérogènes, que les unes étoient calcinables, & que les autres ne l'étoient pas. Il conjectura que les parties non calcinables étoient la cauſe qui fait durcir le gyps calciné quand on y mêle de l'eau. Il vit auſſi que la chaux, ſubſtance tendre & friable lorſqu'elle eſt ſeule, acquiert une dureté qui ſurpaſſe celle du gyps, quand elle eſt mêlée avec du ſable & de l'eau : cette analogie acheva de le confirmer dans l'hypothèſe, que le gyps étoit un compoſé de terre calcaire & de ſable. Quelque ingénieuſe que fût cette ſuppoſition, il falloit la prouver par l'expérience : M. Macquer, pour imiter la nature, fit différens mêlanges de pierres à chaux pulvériſées avec différentes doſes de ſable fin : il calcina toutes ces combinaiſons ; mais après pluſieurs expériences fort bien faites, M. Macquer avoua avec une franchiſe digne d'éloges, que lorſqu'il avoit pris la quantité de ſable qui étoit néceſſaire pour ſatisfaire à tous les autres phénomènes du gyps, il n'a pu parvenir à former un corps qui eût la même dureté que le gyps. On apprit par-là que les analogies pouvoient quelquefois ſéduire, & que le gyps n'étoit pas un corps ſi facile à connoître.

M. Macquer cependant ne ſe rebuta pas ; il conjectura l'exiſtence de

---

microſcope, qu'alors ils ſe préſentent ſous la forme de parallélipipèdes réguliers, mêlés de triangles iſocèles ; & que dans une pinte d'eau l'on ne puiſſe diſſoudre qu'environ trente-ſept grains, c'eſt-à-dire, qu'il faille environ cinq cents parties d'eau, pour diſſoudre une partie de ce ſel ; ces cryſtaux ſeront un ſel ſélénite, & le réſidu étoit une terre calcaire.

l'acide vitriolique dans le gyps; & il se fit à lui même l'objection contre les deux terres hétérogènes, qu'on pouvoit expliquer les phénomènes du gyps à moins de frais. Le feu qui sert à calciner le gyps, disoit-il, est bien différent pour la violence & pour la durée de celui des fours à chaux : on pourroit donc penser que, quoique le gyps ne fût composé que d'une seule espèce de parties, il y en auroit toujours un grand nombre qui échapperoit à l'action de ce feu trop foible pour les calciner toutes, & qui n'ayant fait que se dessécher, pourroient tenir lieu de sable. M. Macquer pensa répondre sans réplique à cette objection. Si ce systême étoit vrai, disoit-il, il ne faudroit que calciner le gyps plus long-tems & plus vivement pour en faire de véritable chaux ; mais bien loin qu'on puisse le rendre plus semblable à la chaux par ce moyen, cette plus forte calcination lui fait perdre absolument tout ce qu'il avoit de commun avec elle. Ainsi ce célèbre observateur revint encore aux parties calcinables & non calcinables. Exemple frappant qui doit nous rendre circonspects dans l'interprétation de la nature.

Enfin M. Margraff se mit sur les rangs ; & dans une Dissertation qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, année 1750, il donna, à l'occasion de différentes pierres qui ont la propriété de devenir lumineuses, quelques expériences sur la pierre spéculaire, qui n'est qu'un gyps crystallisé en grandes lames minces & brillantes, appliquées les unes sur les autres, & dont il résulte des masses transparentes. M. Margraff, à qui on doit tant de connoissances exactes sur la nature des corps, savoit très-bien que si le gyps contenoit un acide vitriolique, il étoit impossible de le dégager entièrement par le feu seul. Pour obtenir cet acide, & le retirer du gyps, en cas qu'il y fût, il se servit du principe des affinités; principe très-fécond, & qui sera toujours la clef des découvertes les plus intéressantes dans ce genre : il étoit connu, que l'acide vitriolique avoit la plus grande affinité avec la matière inflammable ou le phlogistique ; c'est-à-dire, que cet acide quitte tous les autres corps, pour se joindre à la matière inflammable avec laquelle il compose du soufre, dès qu'on la lui présente d'une manière qu'il puisse s'y unir intimement; &, pour ainsi dire, par tous les points. Il prit donc deux onces de pierre de Boulogne, qui ne diffère du gyps que par la quantité plus ou moins grande des parties terrestres qui composent leur mélange. Il la réduisit en poudre impalpable; il y mêla deux gros de charbon de bois, pulvérisé finement; il distilla ce mélange par un feu gradué qu'il rendit à la fin très-violent. L'expérience répondit à son attente ; toute cette classe gypseuse qui, par la distillation la plus violente, ne donnoit seule qu'un phlegme insipide, rendit alors à M. Margraff un esprit de soufre volatil, & dans le bec de la retorte il s'étoit élevé un soufre effectif.

M. Lavoisier, dans une excellente Analyse imprimée dans le cinquième volume des Mémoires envoyés à l'Académie des Sciences de

Paris, par des Savans étrangers, répéta l'expérience de M. Margraff, & trouva les mêmes résultats. Le résidu dans la cornue, présentement dégagé de son acide, formoit une véritable terre calcaire; ce que ni M. Pott, ni M. Macquer n'auroient pu obtenir auparavant avec le feu le plus violent : ainsi la réponse que M. Macquer croyoit décisive, ne l'étoit pas. La raison pour laquelle, du gyps on ne peut pas faire de la chaux, quelque violent que soit le feu, vient uniquement de ce que le feu seul n'est pas capable de dégager l'acide vitriolique qui empêche la calcination.

L'on ne pourra point objecter que M. Margraff avoit travaillé dans l'expérience citée ci-dessus sur la pierre de Boulogne, & que cette pierre de Boulogne contient peut-être des principes différens du gyps. M. Lavoisier, pour mettre la nature du gyps hors de toute espèce de doute, se servit d'une méthode qui est victorieuse dans tous les genres. Il prouva la vérité des principes obtenus par l'analyse, en les recomposant par la sinthèse; il prit de la terre calcaire & de l'acide vitriolique, & en fit un corps qui avoit toutes les propriétés du gyps.

C'est donc M. Margraff qui nous fit connoître les vrais principes du gyps; c'est-à-dire, la terre calcaire & l'acide vitriolique; mais il restoit encore un autre mystère à expliquer, c'est l'endurcissement du gyps calciné, lorsqu'il est mêlé avec de l'eau.

Il étoit réservé à M. Lavoisier de découvrir l'origine de ce phénomène. Il montra d'une manière lumineuse que le gyps dans la calcination ne perd que son eau de crystallisation, & qu'il reprend sa première forme, & se durcit dès qu'on lui rend cette même eau.

On doit encore à M. Lavoisier la détermination exacte de la quantité d'eau qu'il faut pour la dissolution totale du gyps; il a trouvé qu'il falloit cinq cents parties d'eau pour dissoudre une partie de gyps. Ainsi nous savons présentement que le gyps est un sel séléniteux entièrement soluble dans l'eau. Il reste encore des recherches à faire sur la cause qui empêche le gyps trop calciciné de se laisser durcir par l'eau. M. Lavoisier promet de faire des recherches pour découvrir cette cause : je ne sache pas qu'il les ait encore publiées. Comme la solution de cette difficulté est peut-être plus intéressante que l'on ne pense, j'essaierai d'établir sur cet objet quelques expériences que je communiquerai à la Société, si elle les en juge dignes.

L'histoire des connoissances acquises sur le gyps, nous met en état de voir qu'il n'y a point de sel alkali, ni aucune partie huileuse & phlogistique dans le gyps. Le résidu que M. le Pasteur Mayer a vu faire effervescence avec les esprits acides, n'étoit qu'une terre calcaire que l'eau avoit détachée du gyps, parce que cette terre y étoit contenue en surabondance, & en plus grande quantité que l'acide vitriolique ne pouvoit saturer. Et si le gyps contenoit un principe inflammable, M. Mar-

graff n'auroit pas eu besoin d'ajouter ce principe pour dégager l'acide. Ce raisonnement paroîtra conséquent à l'Analyste & au Physicien; mais peut-être que le cultivateur n'est pas encore persuadé, cependant il lui importe de l'être : j'ai fait en sa faveur l'expérience suivante, qu'il pourra répéter sans frais, sans inconvénient & sans appareil.

J'ai pris du nitre que j'ai fait fondre & rougir sur un feu de charbons; j'y ai jetté alors par petites portions du gyps brut pulvérisé; le nitre rougi resta dans le même état, sans s'allumer : si le gyps avoit contenu la moindre parcelle de matière huileuse, le nitre se seroit allumé avec explosion. Des Auteurs estimables, en indiquant cette méthode si simple pour connoître si une terre contient des parties inflammables, ou non, ont omis une circonstance essentielle pour le cultivateur, c'est que le nitre doit avoir été non-seulement fondu, mais encore rougi, avant qu'on y jette la terre pulvérisée : sans cette précaution, même les charbons pulvérisés ne l'allument pas, & le cultivateur tirera une conclusion peu juste de son expérience. L'on peut faire rougir le nitre dans chaque grande cuillier de fer.

Si le gyps ne contient aucun principe inflammable, ni aucun sel alkali, ni fixe, ni volatil, par où donc contribue-t-il si puissamment à la végétation? Cette question est importante. Peut-être est-ce une témérité de proposer ici mes conjectures; je ne le fais que pour engager quelque Observateur plus pénétrant que moi, à les examiner, à m'en dire son avis, & à m'aider dans la recherche de la vérité.

Je ferai précéder ici mes conjectures de quelques expériences faites par un très-habile Physicien, M. Eller, qui les a publiées dans une Dissertation sur la formation des corps, insérée dans le IVe volume des Mémoires de l'Académie de Berlin.

Il a pris de l'eau de fontaine distillée au bain-marie, dans laquelle il a mis des branches d'arbres & des oignons de fleurs; ces plantes y ont végété, grandi & considérablement augmenté de masse : après la combustion de ces branches d'arbres, il a trouvé qu'elles contenoient plus de terre qu'avant d'avoir végété dans l'eau : d'où pouvoit venir cette terre? On voit bien que l'eau montant avec rapidité dans les tuyaux capillaires des plantes, devoit nécessairement s'y frotter, & par la transpiration considérable des végétaux, aidée encore de la chaleur, ce frottement devoit se réitérer souvent. M. Eller soupçonna que l'eau, par ce frottement, se changeoit en terre : il falloit avoir autant de génie que M. Eller, pour soupçonner ainsi : il trouva quelques traces obscures de son opinion dans les écrits de Borrichius (1). Cependant sa proposition étoit trop hardie, pour n'avoir pas besoin de preuves. Si l'hypothèse de M. Eller étoit

(1) Dans son Traité *de Hermetis & Ægyptiorum sapientiâ.*

vraie

vraie, il devoit pouvoir produire cette métamorphose par l'art; il devoit nous faire voir de cette terre, qui avoit été de l'eau auparavant; il le fit (1), & par la simple trituration d'une petite quantité d'eau pure dans un mortier de verre avec un pilon de la même matière, il obtint en peu de minutes une coagulation blanche, viscide, terrestre, que la continuation du broiement convertit dans une espèce de terre extrêmement déliée & fixe. J'ai répété cette expérience de M. Eller avec de l'eau distillée, & j'ai trouvé cette terre, tout comme lui. La simple chaleur même peut produire ce changement, enfin sa théorie fut mise hors de doute, & à l'abri de l'objection que cette terre pouvoit provenir de la poussière qui voltige dans un laboratoire, par un grand nombre d'expériences très-bien faites par M. Margraff, insérées dans XIIe volume des Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année 1756.

Non-seulement les expériences de M. Eller, mais encore celles de Van-Helmont le pere, de M. Woodward & de Robert Boyle prouvent inconstablement, qu'il entre une quantité de terre considérable dans les végétaux, sans que cette terre soit sortie du sol dans lequel ces végétaux étoient plantés. C'est sur cette portion de terre fine dont les plantes ont besoin pour leur accroissement, sans qu'elles puissent la tirer du sol où elles végètent, que j'appuie mes conjectures sur la cause fertilisante du gyps.

La terre du gyps, extrêmement fine, & encore divisée par l'acide vitriolique, ne pourroit-elle pas venir au secours de la nature? L'eau de pluie ne pourroit-elle pas s'imprégner du gyps qu'on répand sur la superficie de la terre, & s'introduire dans les racines des plantes? (Une partie de gyps délayé dans plus de cinq cents parties d'eau est déja plus divisée, dès qu'elle entre en solution, qu'aucun autre sel connu, & il me paroît bien probable que par-tout où l'eau peut pénétrer, une dissolution de gyps pénétrera aussi. L'on connoît d'ailleurs avec quelle vîtesse les tuyaux capillaires attirent l'eau; pourquoi ne pourroient-ils pas aussi bien l'attirer, quand cette eau tient quelques atomes de gyps en dissolution; mais ces particules de gyps chariées peu-à-peu par l'eau dans ces tuyaux, aideront l'opération de la nature, par laquelle la terre se forme dans les végétaux, & augmenteront la base, la solidité & la vigueur de la plante? Les expériences de M. Eller nous font voir que le soleil produit une matière inflammable dans la rosée & dans l'eau de pluie: est-ce que cette matière inflammable ne pourroit pas s'unir à l'acide vitriolique qui est dans le gyps, le dégager, & former avec lui le principe huileux qu'on trouve dans les plantes? Il ne resteroit du gyps que la terre calcaire qu'on trouvera aussi dans la décomposition des plantes. Par cette raison, le gyps me paroît sur-tout convenir aux

---

(1) Voyez sa Dissertation sur les élémens, insérée dans le deuxième volume des Mémoires de Berlin.

page 107, des queſtions relatives à la Ville de Lyon, ſemblables à celles-ci, relatives à la Ville de Beaune. Je penſe que la ſolution des unes doit convenir aux autres. On pourroit vous en adreſſer qui ſeroient encore de la même eſpèce, relativement à Grenoble, & aux divers phénomènes phyſiques qu'on y éprouve lorſqu'on apperçoit, dans certains états variés, le grand Saint-Bernard, que le peuple appelle *le bon Homme*. On pourroit encore vous en adreſſer relativement à l'Auvergne, lorſque les vapeurs ſe condenſent dans les vallées, ou lorſque les nuages paroiſſent & s'accumulent ſur les ſommets du Cantal, des Monts d'Or, & ſur celui du Puy de Dôme. C'eſt identité de cauſe & d'effet; mais une ſolution d'un fait ne répondra pas à ces queſtions, ſi on les dépouille des acceſſoires.

A l'égard de la fontaine intermittente de Genêt près de Beaune, il me paroît que l'explication de M. G. P...... ne ſatisfait pas pleinement à la queſtion. Il me ſemble qu'il doit réſulter ſimplement de ſon explication, que lorſqu'il a ſuffiſamment plu, la ſource doit donner de l'eau, mais il ne s'enſuit pas que lorſque cette eau coule, le beau tems doive arriver. Ma queſtion me paroît claire. J'obſerve que » lorſque l'eau » commence à couler, c'eſt un ſigne très-certain de la ceſſation de la » pluie; & je demande quelle eſt la liaiſon de ce phénomène avec le » beau tems «? Je ne puis diſconvenir que les grandes pluies doivent être ſuivies de débordemens; & que quand il a ſuffiſamment plu, le beau tems doit arriver. Mais la remarque de cette loi générale n'explique point quelle connexité le beau tems peut avoir avec l'écoulement ſubit d'une fontaine intermittente. Dans l'explication de M. G. P...... il doit arriver que cette ſource doit couler dans le tems même qu'il pleut beaucoup, & continuer de couler tant qu'il pleuvra; mais il ne s'enſuit pas que ſon écoulement annonce le retour du beau tems.

Ce que j'ai remarqué par rapport à Genêt près Beaune, me paroît aſſez commun aux ruiſſeaux & aux rivières. Je l'ai obſervé quelquefois, & même cette année, relativement aux premiers débordemens de la Seine. Nous avons eu à Paris quelques beaux jours, peu après qu'elle a commencé à être épanchée hors de ſon canal, & le beau tems a duré juſqu'au terme de la plus grande hauteur de l'eau, & même lorſqu'elle a commencé à décroître. Si cette obſervation, pour la Seine, ne prouve point un effet général & commun à tous les ruiſſeaux & rivières, il ne s'enſuivra pas moins que l'effet ſera particulier à la ſource de Genêt, & la liaiſon de ſon écoulement avec l'annonce, & l'apparition du beau tems n'en eſt pas pour cela plus expliquée.

Je n'ai aucunes obſervations à faire ſur les différens phénomènes dont M. G. P....... parle, relativement à la ſource d'Engſtlen & au puits naturel de l'Iſle au Pays de Vaux. Je me perſuade qu'il voudra bien apprécier mes objections, pour donner une ſolution plus complette, qui puiſſe réſoudre toutes les difficultés. Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS

Sur la Converſibilité de l'eau en terre.

EN annonçant, page 390 du IIIe volume, le Recueil de Diſſertations phyſico-chymiques, publié par M. de Machy (1). Nous nous engageâmes à en faire connoître quelques-unes. Voici l'extrait de trois Diſſertations que nous rapportons, parce que les ſentimens des Auteurs ne ſont pas uniformes ſur les deux premiers objets. Cette diverſité engagera peut-être à répéter les expériences pour & contre, & à en tenter de nouvelles.

On ſe ſouvient encore du Mémoire dont M. Le Roy fit la lecture à une rentrée publique de l'Académie. Ce Phyſicien ſe demandoit juſqu'à quel point l'opinion de M. Margraff, ſur la converſibilité de l'eau en terre prouvoit cette hypothèſe. Il ne faiſoit pas difficulté d'attribuer aux molécules pulvérulentes répandues dans l'athmoſphère de ſon laboratoire, la très petite quantité de terre que lui avoit produit par des diſtillations multipliées une certaine quantité d'eau. M. Margraff, en appuyant les expériences de M. Eller, démontroit qu'en effet de l'eau très-pure ſe convertiſſoit en partie en terre ; M. Valérius, Chymiſte Suédois, avoit donné pour moyen certain de s'aſſurer du fait la trituration de l'eau dans un mortier de verre. De ce choc d'opinions il étoit réſulté dans l'eſprit de M. Le Roy, que le changement d'eau en terre, d'une part n'eſt pas impoſſible, & de l'autre qu'il n'eſt pas ſuffiſamment démontré par des expériences préciſes pour être adopté généralement par les Phyſiciens. M. Lavoiſier quelque-tems après lut pareillement, dans une ſéance publique, une ſuite d'expériences, par laquelle il croit que la terre qu'on obtient, eſt due à l'éroſion qui ſe fait du verre par une très-petite quantité d'acide marin ſur-tout, que contient ſuivant lui l'eau la plus pure (2).

De ſon côté, M. de Machy qui ne néglige jamais l'occaſion de rendre juſtice à qui il appartient, après avoir fait l'éloge des talens & du ſavoir de M. Lavoiſier, préſente des doutes ſur ſon travail, doutes dont il réſulte que l'expérience de M. Lavoiſier a pu être ſujette à quelqu'acci-

(1) On trouve ce Recueil chez Monory, Libraire, rue & vis-à-vis la Comédie Françoiſe.

(2) Voyez le volume du mois d'Août 1771, page 1, où cette excellente Diſſertation eſt rapportée dans les plus grands détails.

dent; & après cette obſervation, il expoſe le procédé par lequel il eſt parvenu à convertir chymiquement une certaine quantité d'eau en terre. Il prévient le lecteur des raiſons légitimes qui font différer ſon réſultat de celui de l'Académicien auquel il avoit dans le tems communiqué ſes Obſervations.

M. de Machy a fait ſouder par leurs cols deux cornues de verre, dont une eſt tubulée; dans la cornue non tubulée il a introduit quatre gros d'eau diſtillée, & il a placé ſon appareil dans un bain de ſable qu'il a chauffé autant qu'il le falloit pour faire bouillir l'eau: lorſque toute ſon eau étoit paſſée dans la cornue tubulée, il la ſoulevoit, & cette eau retomboit dans la cornue non tubulée dans laquelle il la chauffoit de nouveau.

Il eſt curieux de voir que ſucceſſivement cette eau changeoit de manière de bouillir; qu'elle reſſembloit à de l'huile bouillante; qu'elle ſe coloroit; que ſa croûte s'épaiſſiſſoit à chaque diſtillation. Un accident arrivé à la ſeizième, a interrompu l'expérience, & alors il s'eſt trouvé que d'une part l'eau ne peſoit plus que deux gros quarante-ſix grains; & de l'autre il y avoit quatre grains d'un dépôt terreux, appartenant véritablement à cette eau, puiſque l'appareil de verre n'avoit rien perdu de ſon premier poids; les vingt-deux grains échappés par la tubulure ſont, ſuivant M. de Machy, une preuve à ajouter à celles dont nous avons fait mention dans le Cahier précédent. On verra dans la Diſſertation elle-même les ſoins que M. de Machy a pris, pour ne laiſſer aucun doute ſur l'exactitude de ſon Obſervation, de laquelle il conclut que l'eau eſt chymiquement converſible en terre.

Sur le Bitume de l'Eau de la Mer.

L'eau de la mer a certainement une ſaveur amère & nauſéabonde. Depuis Pline juſqu'à Marſigli & nos plus modernes Obſervateurs, tout le monde Phyſicien eſt d'accord ſur ce point. On ne l'eſt pas de même ſur la cauſe de cette amertume. L'opinion qu'elle eſt due à un bitume, eſt la plus ancienne. On ſe ſouvient, entr'autres, de l'opinion que M. Monet a renouvellé, dans ſa nouvelle *Hydrologie*, ou *Examen des Eaux minérales* (1). Il croit que la préſence du ſel d'epſom & des ſels à baſe terreuſe ſuffit pour donner à l'eau de mer l'amertume qu'on y remarque; & il ſe fonde ſur ce que ces ſels ſont les réſultats conſtans de l'analyſe qu'il a faite de l'eau de mer dans différens parages.

M. de Machy examine ſi l'opinion, ou plutôt les raiſons de l'opinion

---

(1) Il eſt bien eſſentiel de comparer les preuves données pour & contre par M. de Machy, & par M. Monet.

de M. Monet & de ceux dont il a adopté l'hypothèse, sont fondées. Il demande à cet effet pourquoi les mêmes sels, mis dans les mêmes proportions qu'on les retire d'une quantité donnée d'eau de mer, ne donnent pas à l'eau quelconque la saveur amère qu'a cette même eau : d'où il conclut qu'il doit y avoir une autre cause de cette amertume que les sels.

Il expose ensuite comment il voit se former nécessairement dans l'eau de mer une espèce de bitume qu'il a grand soin d'avertir qu'il ne faut pas confondre avec aucun des bitumes concrets ou rapprochés, que nous connoissons. C'est le bitume formé *per minima*, & dispersé de même dans une quantité immense de fluide.

La quantité de substances animales de toute espèce, dont le bassin de la mer est l'unique séjour, leur destruction, leur sécrétion, leur déperdition de toute espèce, lui donnent une quantité incontestable de matière glutineuse-animale plus ou moins altérée, dont cette eau de mer doit être abondamment remplie. Première considération,

Cette eau de mer, & c'est sa seconde considération, est essentiellement chargée de sels déliquescents & autres, mais dans lesquels l'acide marin est le plus abondant & le plus démontré. Tout sel est, suivant M. de Machy, dans un état de solution, & non de dissolution dans l'eau; & la distinction qui fait la base de son espèce de syllogisme, est abondamment développée dans plusieurs de ses autres dissertations, & notamment dans celle qui a pour titre : *Recherches sur le Froid produit, &c.* page 16. Il observe que, dans cet état de solution, les sels neutres ont leur acide, sinon entièrement séparé de leurs bases, au moins tellement disposés à s'en séparer, qu'ils agissent en tant qu'acides sur des substances auxquelles naturellement ils ne devroient pas toucher, tant qu'ils sont unis à des bases terreuses ou alkalines. L'action des acides sur les matières glutineuses, entr'autres, c'est de les bituminiser, c'est-à-dire, de leur donner les qualités reconnues dans les bitumes, la lente solubilité dans l'esprit-de vin, la saveur amère, &c. Voilà comme M. de Machy conçoit la formation du bitume dans l'eau de mer.

Il s'agit d'appuyer cette théorie par des expériences; & si la briéveté du voyage qu'il fit alors, & le défaut d'appareils ne lui ont pas procuré l'occasion de les multiplier, il a cru du moins, devoir aller droit au fait, pour celles dont la simplicité permet qu'on les répète facilement, & il pense qu'elles ne laissent aucun louche sur les résultats.

Ayant fait évaporer une quantité donnée d'eau de mer, prise à Dieppe où il étoit alors; il en a pris le résidu salin sur lequel il a fait digérer de l'esprit-de-vin, en le versant sur le sel tout chaud, car froid, l'expérience n'a pas lieu; son esprit de vin s'est coloré & a contracté l'odeur & la saveur de teintures bitumineuses; il a fait déflagrer une portion de cette

teinture qui lui a laissé un peu de vrai bitume ténace, amer & coloré.

Par une autre expérience il s'est assuré que ce bitume devoit échapper à ceux qui ne veulent le trouver que dans le résidu d'évaporation faite sans la précaution qu'il indique : il a mis dans une phiole à médecine sur un bain de sable quatre onces d'eau de mer ; il a chauffé, & à l'instant où l'eau a commencé à bouillir, il a fait sentir à ceux qui concouroient à son travail, l'odeur qui s'exhaloit. Tous ont reconnu cette odeur de bitume, qui s'est dissipée promptement, ce qui sert à M. de Machy de preuve, non-seulement que l'eau de la mer tient un bitume, mais que ce bitume y est dans un état singulier qu'il faut saisir ; & que c'est au bitume & à sa manière d'être dans l'eau de mer que cette dernière doit son amertume. Au reste, dans cet Ouvrage, ainsi que dans tous les autres, M. de Machy paroît disposé à céder à quiconque fera ou démontrera mieux ou la même chose ou le contraire.

Sur un Phénomène électrique.

Que le frottement fasse naître l'électricité dans les corps qui en sont susceptibles ; qu'on en électrise d'autres par la communication de ces mêmes corps électrisés par le frottement ; que cette communication plus ou moins subite, violente ou abondante donne naissance à des phénomènes que nous sommes accoutumés à admirer depuis long-tems, on n'en est plus surpris, quoique personne ne les ait encore expliqué à la satisfaction générale. M. de Machy, témoin de ces phénomènes, les ayant souvent fait naître dans le particulier pour sa propre satisfaction, se seroit bien gardé de surcharger son Ouvrage de choses aussi généralement connues. L'honnêteté dit qu'il faut se taire quand on n'a rien de neuf à dire sur une matière connue. Cette même honnêteté impose la loi contraire pour les choses qui sont apperçues pour la première fois, quelque petites qu'elles soient en apparence.

L'eau, en s'évaporant de dessus des tissus légers, tels que le filet dont nos Dames se sont tant occupées les années précédentes, cette eau, ou devient elle même électrique, ou est la cause que les bandes de filets ont des mouvemens qu'on ne peut s'empêcher de distinguer de ceux que leur communiqueroient la chaleur & l'action de l'air qui se précipite dans toute cheminée échauffée.

Ces bandes se meuvent régulièrement de droite & de gauche, s'approchent, se séparent, se tiennent en repos, reprennent leur mouvement pendant tout le tems que l'eau s'en évapore ; un corps métallique les détourne ; enfin elles ont toute la marche des corps légers électrisés par communication. Sont-elles sèches, elles n'ont plus de mouvement ; ou si elles en ont quelqu'un, c'est celui qui est déterminé par l'air chaud, & qui les attire sous la cheminée.

Pour

Pour se procurer la satisfaction de voir ce phénomène, on n'a pas besoin d'un grand appareil. Sur une tringle de fer posée en avant de la cheminée, vos y placez vos bandes de filet qui pendent de sept à huit pouces ; la chaleur du feu n'a pas plutôt fait naître l'évaporation de l'eau dont ce filet doit être imbibé , que le jeu électrique commence & se renouvelle, si on a soin de mouiller de nouveau les bandes de filet.

Un autre fait, que tout Chymiste a dû voir plusieurs fois; mais que M. de Machy annonce le premier, c'est ce qui se passe sur les bouteilles de verre mince qu'on est obligé pour certains travaux chymiques de chauffer excessivement dans le sable.

Ces bouteilles ne sortent du bain de sable que recouvertes de molécules sableuses ; & à mesure que la bouteille refroidit, ces molécules successivement, & jamais toutes ensemble s'élancent de la surface de la bouteille, en formant un parabole. M. de Machy ne fait pas difficulté de comparer cet effet à celui qu'on croyoit appartenir uniquement à la tourmaline; & c'est un bon service rendu à la Physique, qu'écarter de ses phénomènes le merveilleux, & d'aller dans cette science, comme il paroît que veut marcher M. de Machy, toujours doutant, observant & comparant. Les doutes de l'Auteur méritent d'être vérifiés & déterminés par de nouvelles expériences. L'objet est assez important pour occuper les Physiciens.

PRÉCIS

Des différens sentimens des principaux Auteurs qui ont écrit sur l'Ergot.

Les végétaux ne sont pas plus exempts que les animaux, des maladies capables de déranger ou même de détruire leur organisation. Les accidens qui surviennent aux premiers pendant qu'ils croissent, & jusqu'à ce qu'ils soient parvenus à une parfaite maturité, sont infinis, & semblent dépendre moins de leur semence ou de leurs racines que de la terre, des intempéries de l'air & de beaucoup d'autres circonstances extérieures. La nature intérieure des racines peut être viciée par l'humidité qui s'y insinue, comme nous voyons que la santé des animaux est altérée ou conservée suivant les alimens dont ils font usage.

M. Duhamel, ce laborieux & infatigable Académicien, qui a toujours dirigé ses recherches vers des objets utiles, a consacré à l'examen

des maladies des grains le IIIe Livre de ses Elémens d'Agriculture. Ces maladies sont la nielle, le charbon, l'ergot, le grain coulé, le grain retrait, le grain rouillé, le grain avorté, & enfin le bled stérile, auxquelles M. Duhamel joint encore le bled versé; accident qui n'est malheureusement que trop commun, & qui vaut bien une maladie. Nous nous bornerons maintenant à parler de l'ergot.

L'ergot est ce grain contre nature, qui sort non seulement de son enveloppe, mais qui croît encore le long de l'épi en forme de ligne courbe, ou à peu près comme l'ergot d'un coq, d'où lui vient sa dénomination; tandis que les autres grains sont renfermés chacun à part dans une balle, recouverts ensuite tous ensemble par l'épi, & garantis de l'action du soleil & des intempéries de l'air.

On rencontre l'ergot sur presque tous les grains de la famille des graminées; mais il vient le plus communément sur le seigle: sa longueur & sa grosseur varient considérablement. Il y a de ces grains ergotés qui ont jusqu'à treize à quatorze lignes de long sur deux de large; d'autres au contraire n'ont pas plus de dimension que le grain ordinaire. Le nombre des ergots sur un même épi n'est pas moins indéterminé; c'est à-peu près depuis un jusqu'à cinq, plusieurs en ont trouvé huit ou neuf; mais cette quantité est extraordinairement rare.

On appelle cette excroissance en Sologne & en Berri, *ergot*; & en Gatinois, *bled cornu*; dénomination qu'elle tire de sa ressemblance avec les cornes de quelques animaux: au Mans où l'ergot est fort commun, on le nomme *mane*, & en Bourgogne *ébran*: on le désigne en Allemagne sous le nom de *mutter korn*, c'est-à-dire, mère de seigle, à cause de sa grosseur. Bauhin l'appelle *secale luxurians*; Lodicere, *clou à l'ergot*, *clavus siliginis*, par l'analogie qu'a son extrémité arrondie avec la partie la plus arrondie des clous de gérofles. L'espèce d'ivresse que l'on attribue à l'usage du pain dans lequel il entre de l'ergot, a fait donner à ce grain le nom de seigle ivre: on l'a encore appellé *bled farouche*, *bled have*, &c.

L'ergot est noir au-dehors; sa surface est raboteuse, & laisse quelquefois appercevoir des cavités & des fentes qui se prolongent d'un bout à l'autre: sa substance intérieure est farineuse, d'une couleur moins blanche que celle du grain ordinaire: plus cette substance s'éloigne du centre du grain, plus elle perd sa blancheur; elle devient rougeâtre près de l'enveloppe commune. L'ergot joue dans sa balle, & n'adhère nullement à l'épi, parce que n'ayant pas de germe, il n'a par conséquent point de filamens qui l'attachent à l'axe. Ce grain n'a point de mauvais goût: plusieurs, en le mâchant, n'ont éprouvé qu'une sensation agréable de noisette, tandis que d'autres ont ressenti à la gorge une âcreté & une inflammation comparable à celle produite par l'écorce du garou. Les

grains ergotés sont spécifiquement plus légers que ceux qui ne le sont pas.

Il y a tout lieu de présumer que les Anciens n'avoient aucune connoissance du seigle ergoté, à moins que l'on ne pense que le *luxuries vegetum* dont parlent Pline & Théophraste, ne renferme cette excroissance, & que les différentes maladies qui affligèrent la France pendant plusieurs siècles, sous les noms de feu sacré, mal des Ardens, feu infernal, & maladie de saint Antoine, ne doivent leur origine qu'à l'usage du seigle ergoté, ainsi que le pensent quelques Auteurs dont nous parlerons bientôt.

Thalius paroît avoir eu en vue de décrire l'ergot, en disant que les grains d'un épi de seigle, lorsque les fleurs sont tombées, & qu'ils commencent à prendre de l'accroissement, contractent une maladie occasionnée probablement par la trop grande quantité de suc nourricier qui s'y porte; d'où il arrive que l'écorce du grain encore tendre se brise, & que sa substance interne s'enfle & se raréfie extraordinairement : alors on voit quelques-uns de ces grains sortir de leurs balles; ils noircissent & contiennent une farine d'une consistance assez épaisse. Telle est la description que nous donne ce Physicien, de l'origine de l'ergot; & il faut convenir que son sentiment a été adopté par beaucoup d'Auteurs qui ont traité cette matière.

Gaspard Bauhin s'exprime à-peu-près de la même manière que Thalius; & l'on ne peut voir sans étonnement que les Botanistes qui l'ont suivi, n'aient fait aucune mention de cette production particulière, étant entré dans des détails assez circonstanciés sur les agarics, les galles & autres excroissances & corps étrangers aux végétaux.

L'ergot a exercé l'esprit des Cultivateurs, des Economistes & des Physiciens de ce siècle; la plupart persuadés que l'usage de ce grain difforme produisoit les effets les plus pernicieux, se sont beaucoup occupés à en chercher les causes, & à nous expliquer son origine : les uns ont attribué cette production particulière à une dégénération du seigle; & ils assurent avoir constamment observé que les terreins légers & sablonneux étoient favorables à la végétation de l'ergot, & que le seigle semé en Mars y étoit plus sujet que celui que l'on seme en automne; les autres, que l'ergot étoit plus commun dans les lieux bas, dans les creux des sillons, & lorsque l'année avoit été pluvieuse; ceux-ci, qu'il étoit dû à la piquure d'un insecte; ceux-là, que la transpiration cessant, la sève surabondante qui croupit, faute de circulation, dans les vaisseaux du grain qui commence à se former, s'accumule, rompt ses enveloppes, & s'allonge en excroissance de figure & de grandeur indéterminées : enfin il y en a qui ont soupçonné que quelques grains d'un épi qui n'avoient pas reçu la poussière des étamines, & qui conséquemment n'avoient pas été fécondés, étoient susceptibles de prendre cette forme particulière.

M. Dodart, dans le compte qu'il rendit à l'Académie, des informations qu'elle l'avoit chargé de faire au ſujet de l'ergot, remarque que cette production étoit plus ordinaire dans les années humides, & ſurtout lorſqu'après un tems pluvieux, il ſurvenoit des chaleurs exceſſives.

M. Fagon, premier Médecin du Roi, dit, pour expliquer la génération de l'ergot, qu'il y a des brouillards qui gâtent les fromens, & dont la plupart des épis de ſeigle ſe défendent par leurs barbes; que dans ceux où cette humidité maligne peut atteindre & pénétrer, elle pourrit la peau qui couvre le grain, la noircit & altère la ſubſtance du grain même; la ſeve qui y circule n'étant plus reſſerrée par la peau dans les bornes ordinaires, & s'amaſſant irréguliérement, forme une eſpèce de monſtre qui d'ailleurs eſt nuiſible, parce qu'il eſt compoſé d'un mèlange de cette ſève ſuperflue avec une humidité vicieuſe.

M. Tillet, de l'Académie Royale des Sciences, combat cette explication de M. Fagon, dans un Mémoire couronné à Bordeaux, & préſenté au Roi en 1755. Comment, dit cet habile Obſervateur, les brouillards qui produiſent l'ergot dans le ſeigle, ne produiſent-ils jamais cette maladie dans l'orge, dans l'avoine, ni même dans une quantité de froment ſans barbe, où l'on ne voit jamais d'ergot? D'ailleurs les brouillards couvrant ordinairement une certaine étendue de terrein, devroient produire un effet aſſez général; & ſouvent un épi eſt ergoté ſans que le voiſin le ſoit; un arpent eſt ergoté ſans que l'arpent voiſin ait ſouffert: un épi même n'eſt jamais entièrement ergoté.

L'Auteur de l'article *ergot*, dans le Dictionnaire encyclopédique, détruit le ſyſtême de l'humidité, parce que, comme il l'obſerve, le ſeigle eſt ergoté dans les années ſèches, comme dans les pluvieuſes; l'ergot, dit-il, n'eſt pas une maladie particulière au ſeigle; il attaque le *gramen loliaceum*, le *gramen mycoſuros* de la plus petite eſpèce, & l'ivraie. Ces trois plantes ſont ergotées dans les lieux & les tems ſecs, comme dans les lieux & les tems humides. M. Tillet obſerve encore à ce ſujet, que dans un terrein inondé par les eaux de ſource, & dans lequel tout le ſeigle qu'on y avoit ſemé avoit péri, il n'avoit trouvé aucune trace de l'ergot dans de l'ivraie qui étoit au contraire très-vigoureuſe, & avoit fourni des épis très-longs, & porté des grains fort pleins.

M. Tillet, en examinant une grande quantité de grains de ſeigle ergoté, s'apperçut que pluſieurs contenoient un ver à peine ſenſible à l'œil nud; ce qui lui fit ſoupçonner que l'ergot étoit produit par la piquure d'un inſecte, lequel fait des grains de ſeigle une eſpèce de galle ou excroiſſance qui commence par le ſuintement de la liqueur contenue dans le grain altéré par la tarrière de l'inſecte. Ce ſavant Phyſicien prévient cependant en même-tems qu'il a rencontré beaucoup d'ergots dans leſquels il n'a pas apperçu de veſtiges d'inſectes.

Quelque vraiſemblable que paroiſſe l'opinion de M. Tillet, il s'en

faut bien qu'elle ſoit généralement admiſe. M. Bequillet, Avocat & premier Notaire des Etats de Bourgogne, fait pluſieurs queſtions à ce ſujet, dans une ſavante Diſſertaion qu'il a publiée ſur l'ergot, & dont nous avons rendu compte dans notre Journal du mois d'Octobre 1771. Il demande, entr'autres choſes, pourquoi, ſi l'ergot étoit l'ouvrage de la piquure d'un inſecte, n'y auroit-il jamais d'ergot, ou très-rarement dans l'orge, dans l'avoine & dans le bled? Ne ſeroit-ce pas, obſerve M. Parmentier, Apothicaire Major de l'Hôtel-Royal des Invalides, par la raiſon que la balle qui enveloppe ces grains, étant plus compacte, &, pour ainſi dire, plus croiſée à la partie ſupérieure, permet difficilement aux inſectes d'y occaſionner l'ouverture capable de favoriſer un épanchement de ſuc du grain.

M. Read, Médecin de l'Hopital de Metz, après avoir rapporté dans ſon Traité du Seigle ergoté, les faits ſur leſquels M. Tillet a fondé ſon ſyſtême, préſente les idées que lui ont fourni ſes découvertes. Il croit pouvoir attribuer la couleur noire de l'ergot à la réunion des parties les plus groſſières du ſuc farineux, chaſſées par l'effet naturel de la fermentation du centre à la ſuperficie, & deſſéchées enſuite, & preſque brûlées par le dernier degré de cette même fermentation & par l'activité des rayons ſolaires.

D'ailleurs, cet habile Médecin dit avoir toujours remarqué que l'hyvernache qui eſt un mêlange de veſces & de ſeigle, deſtiné à la nourriture des beſtiaux, contenoit reſpectivement plus d'ergot que le ſeigle ſemé ſans mêlange.

Dans les tomes III & IV des Savans Etrangers on trouve deux excellens Mémoires de M. Aymen, ſur la nielle, le charbon & l'ergot. Cet Auteur, en adoptant le ſentiment de M. Geoffroy, prétend que ce que le charbon eſt au froment, l'ergot l'eſt au ſeigle; que ces deux vices ſont produits par la même cauſe, & que dans l'un & dans l'autre, la ſemence eſt monſtrueuſe par un défaut de fécondation. C'eſt ce défaut de fécondation, ajoute-t-il, qui en eſt la vraie & unique cauſe; car la place du germe eſt conſtamment détruite. M. Aymen a ouvert avec toutes ſortes de précautions un grand nombre de grains ergotés; & il a toujours remarqué que le germe leur manquoit. Il a ſemé pluſieurs fois des ergots, & il n'en a vu lever aucun.

M. Read objecte que M. Aymen n'a probablement voulu établir que l'analogie entre le cauſes de ces deux maladies, puiſqu'il n'en peut exiſter aucune entre les phénomènes qu'elles nous préſentent; car, comment pourroit-on comparer la deſtruction totale que nous offre le charbon avec l'accroiſſement monſtrueux obſervé dans l'ergot? On aura même de la peine à ſe perſuader que la même cauſe puiſſe produire des effets ſi oppoſés : la diverſe nature des vaiſſeaux qui compoſent la ſemence, ne ſuffiſant point pour expliquer cette différence eſſentielle. En vain,

M. Aymen appuie-t-il ſon ſyſtême du défaut de germe conſtamment obſervé dans les grains ergotés, & de leur défaut de végétation, puiſqu'il eſt poſſible, objecte encore M. Read, que le germe développé ſoit enſuite détruit par toute autre cauſe, telle que celle des maladies de la ſève, &c.

L'Ouvrage de M. Model, premier Apothicaire de l'Impératrice de Ruſſie, & dont M. Parmentier vient de publier la traduction (1), contient une Diſſertation très-étendue ſur l'ergot, dans laquelle ce ſavant Chymiſte explique tout ce qu'on doit entendre ſous ce nom; il expoſe enſuite les diverſes opinions, tant anciennes que modernes que l'on a eu à ce ſujet; ce qu'on a dit pour ou contre la défenſe de l'ergot; enfin il examine les cauſes auxquelles on a attribué ſa malignité, telles que la roſée, les brouillards, la nielle, le miellat, l'humidité, le défaut de fécondation, la piquure des inſectes; & il démontre qu'ils n'y ont aucune part. On trouve en outre à la fin de cette Diſſertation, une expérience que M. Model a faite dans ſon jardin, relativement à la formation & à la végétation de l'ergot qui pourroit, à ce qu'il me ſemble, lever une partie des doutes qu'on a touchant ſon origine.

M. Model ayant ſemé, au mois de Mai 1767, dans un endroit particulier de ſon jardin, du ſeigle d'hyver, à deſſein de voir ſi, moyennant quelques précautions, il pourroit obtenir de l'ergot; il coupa ſon ſeigle qui n'étoit pas encore bien haut, & répéta tous les mois cette opération, c'eſt-à-dire, dès que l'herbe étoit aſſez forte pour pouſſer des rejettons; par ce moyen, il parvint à avoir de très-gros tuyaux. En Septembre, il tranſplanta ſon ſeigle : la rigueur de l'hiver & l'humidité de l'automne qui l'avoit précédé, joint au printems froid de 1768, ne laiſſoient guères d'eſpoir à notre digne Cultivateur pour faire une bonne récolte : cependant, au mois de Juillet, la chaleur s'établiſſant, ſon ſeigle crut à vue d'œil; les tiges principales s'élevèrent à la hauteur de cinq ou ſix pieds : elles étoient de la groſſeur du tuyau d'une bonne plume. Les épis qu'elles portèrent, renfermoient juſqu'à cent de beaux & bons grains bien pleins : la tige principale avoit ſix à ſept tiges acceſſoires moins groſſes & moins élevées; leurs épis ne contenoient guères plus de quarante à ſoixante grains. M. Model avoit eu auſſi l'attention, au tems de la floraiſon, d'examiner s'il ne pourroit pas appercevoir comment l'ergot ſe formoit, & à quoi il devoit ſon origine. Il coupa même l'extrémité de pluſieurs grains encore tendres, dans l'intention de favoriſer une iſſue au ſuc du grain; mais il ne fut pas poſſible de donner occaſion à l'ergot de ſe former; cependant ſon ſeigle continuoit de

(1) Cette traduction intéreſſante, remplie de vues neuves & utiles, ſe trouve chez Monory, Libraire de ſon Alteſſe Monſeigneur le Prince de Condé, rue de la Comédie Françoiſe.

croître & de pousser des tiges secondaires. En allant voir, au commencement d'Août, si ce seigle mûrissoit, M. Model fut fort surpris de voir plusieurs jeunes tiges secondaires poussées & fleuries en peu de jours; il apperçut en même-tems quelques grains ergotés, mais seulement aux épis portés sur les tiges secondaires encore vertes. Cette circonstance fixa tellement l'attention de M. Model, qu'il eut soin tous les jours de visiter son seigle, & tous les jours il découvrit de nouvel ergot, cependant aux jeunes tiges des rejettons également fleuris, portés sur des tuyaux courts; enfin M. Model conclut de ses observations, que l'ergot provient de toutes les tiges secondaires; mais que ces tiges secondaires sont l'effet d'une bonne température & d'un terrein excellent, & sont par conséquent les présages d'une abondante récolte.

Quelle que soit la cause de la production de l'ergot, il seroit bien essentiel de constater les effets qu'il produit, lorsqu'il est moulu & mêlangé dans le pain; ainsi, après avoir exposé les différentes opinions touchant son origine, nous allons examiner si réellement ce grain est coupable des effets funestes qu'on attribue à son usage. Il n'est sans doute personne qui ne sache très-bien qu'on cite une foule de faits contre lui, & que le plus grand nombre des Médecins place l'ergot dans la classe des poisons également nuisibles aux hommes & aux animaux.

On trouve dans le Xe volume des Mémoires de l'Académie, une Lettre de M. Dodart, où il est question d'un rapport que fit à cette Compagnie M. Perrault, l'un de ses Membres; savoir, que passant en Sologne, il avoit appris des Médecins & Chirurgiens du pays, que le seigle se corrompoit quelquefois, ensorte que l'usage du pain dans lequel il entroit beaucoup de ce grain corrompu, faisoit tomber en gangrène, aux uns une partie, aux autres une autre; & que l'un, par exemple, en perdoit un doigt, l'autre la main, & l'autre le nez; & que cette gangrène n'étoit précédée ni de fièvre, ni d'inflammation, ni de douleur considérable; & que les parties gangrénées tomboient d'elles mêmes, sans qu'il fût besoin de les séparer ni par les remèdes, ni par les instrumens. On pourroit douter, ajoute M. Dodart, si ces gangrènes sont l'effet de l'usage de ce grain; & si la corruption du seigle & celle des parties ne sont pas des accidens également dépendans de la même constitution de l'air, & indépendans l'un de l'autre. Tout ce qu'il y a de certain, c'est qu'il n'y a que chez les pauvres gens que l'on voit ces gangrènes dont nous venons de parler, sur-tout dans les années de cherté; & qu'en Sologne, la misère y est si grande, que pour satisfaire à l'appétit, le habitans mangent les grains de quelque nature qu'ils soient, & ne perdent rien.

M. Noel, Chirurgien de l'Hôtel-Dieu d'Orléans, est le premier qui soit entré dans quelques détails sur la maladie occasionnée par l'usage de l'ergot. Il mandoit à M. Méri, en 1710, que depuis près d'un an, il étoit

venu à ſon Hopital près de cinquante, tant hommes que femmes affligés d'une gangrène sèche, noire & livide, qui commençoit par les orteils, ſe continuoit plus ou moins, & quelquefois gagnoit juſqu'au haut de la cuiſſe; qu'il n'avoit vu qu'un ſeul malade qui eût été attaqué à la main; à quelqu'un la gangrène diſparoiſſoit naturellement, & ſans qu'on y eût rien fait; aux autres, elle ſe terminoit par le ſecours des ſcarifications & des topiques : il y en eut quatre ou cinq qui moururent après l'amputation de la partie gangrénée, parce que le mal continua juſqu'au terme.

A-peu-près dans ce tems, l'Académie, toujours attentive au bien public, informa M. le Comte de Pontchartrain ſur ce qu'elle ſavoit des mauvais effets de l'ergot, afin qu'il eût la bonté d'y apporter l'ordre qu'il jugeroit à propos. Le Roi approuva cette attention, & ordonna à ce Miniſtre d'écrire à M. l'Intendant d'Orléans, qu'il fît bien connoître aux Payſans de ſa Généralité, le danger extrême de l'uſage de l'ergot, & qu'il les obligeât à bien éplucher leurs grains avant de les faire moudre. Pour cela, on lui envoya le Mémoire que M. Fagon avoit fait ſur cette matière.

M. de la Hire pria en même-tems un de ſes amis, bon Phyſicien, qui demeuroit à la campagne, de faire quelques obſervations ſur les animaux auxquels il donneroit de l'ergot; mais les poules n'éprouvèrent aucune incommodité, après en avoir mangé par ſurpriſe, & elles ne laiſsèrent pas de pondre comme à l'ordinaire.

Le IIIe volume de la Collection académique fait mention d'une gangrène endémique & très-redoutable qui déſola l'Orléanois & le Blaiſois en 1716, & que l'on attribua à l'ergot.

Dans les actes de Leipſick, de 1718, Nicolas Longius, Médecin de Baſle, rapporte auſſi à ce grain des effets affreux; & M. de Salerne, Médecin d'Orléans, préſenta, l'année 1748, à l'Académie Royale des Sciences, un Mémoire ſur les maladies occaſionnées par le ſeigle ergoté. Il y détaille quelques expériences qu'il a faites, tant pour vérifier les mauvais effets de ce grain, que pour découvrir les remèdes propres à guérir ceux qui en font uſage. Il donna de l'ergot à un petit cochon mâle, qui mourut au bout de quelque tems. M. Read dit avoir répété la même expérience, & qu'au bout de quinze jours, ſon animal périt dans des convulſions : l'ayant ouvert, ce Médecin trouva les viſcères du bas-ventre gonflés, diſtendus, & une tache gangréneuſe au foie, d'un pouce de diamètre.

La Société d'Agriculture du Mans ayant appris, en 1770, qu'il y avoit eu cette année dans la Province une très-grande quantité d'ergot, &, perſuadée que ce grain étoit un poiſon des plus ſubtils, auroit cru manquer à ſes plus eſſentielles obligations, ſi elle ne ſe fût empreſſée de répandre dans tous les cantons un avis ſur les moyens les plus sûrs &

les plus faciles de discerner la nature de l'ergot, & d'en prévenir les effets funestes. Elle chargea en conséqeence M. Vetillart, Médecin éclairé, l'un de ses Membres, de faire un Mémoire dans lequel l'Auteur a décrit la maladie attribuée à l'ergot avec beaucoup d'exactitude, & ensuite une Méthode curative à mettre en usage, suivant les différens tems de la maladie. M. Vetillart ne fait pas de difficulté de placer l'ergot dans la classe des poisons les plus terribles. Il expose les différens symptomes du mal, suivant ses différens périodes, qu'il divise en quatre, afin d'en rendre la connoissance & le traitement plus faciles.

Un Anonyme, dans le supplément au Mémoire de M. Vetillart, avance que tous les symptomes de la maladie résultante du seigle ergoté ainsi que les remèdes qu'on y a appliqués jusqu'ici avec succès, démontrent que cette maladie n'est autre chose qu'une fièvre maligne, avec un point malin ou dépôt aux extrémités; de même que le mal de gorge est une fièvre maligne avec un point ou dépôt à la gorge : en conséquence, cette maladie étant rangée dans la même classe des fièvres malignes, il indique, pour la traiter, les mêmes moyens qu'on emploieroit en pareille circonstance; la saignée, les vomitifs, les vésicatoires, l'émétique en lavage, des antiputrides, quelques alimens, les boissons acidules sont les remèds généraux qu'il recommande : mais, comme cette Méthode de l'Anonyme diffère en plusieurs points essentiels de celle que M. Vétillart a donnée dans son Mémoire, M. Maret, Secrétaire de l'Académie de Dijon, s'est déterminé à fondre ces deux Mémoires, & à présenter sur une colonne la maladie attribuée au seigle ergoté, de façon que tous les accidens sont décrits avec précision, suivant l'ordre des tems où ils paroissent. Ce savant Médecin a traité ensuite sur une autre colonne accolée à la première, la méthode à suivre dans chaque période de la maladie; & il a rassemblé à part toutes les formules des remèdes indiqués dans les deux tableaux annoncés. Tel est le plan que M. Maret a jugé le plus convenable pour produire l'effet qu'on doit attendre d'une description des maux qui peuvent suivre, à ce qu'on prétend, l'usage de l'ergot & de l'exposition des remèdes capables de les diminuer ou de les guérir. Il est constant que les moins éclairés en Médecine n'auront qu'à jetter un coup-d'œil sur ces tableaux pour savoir, à l'aspect du malade, ce qui leur convient de faire; &, qu'à leur aide, on n'aura pas la plus légère méprise à redouter.

M. Read divise le Traité qu'il a donné sur le seigle ergoté, en trois Parties : dans la première, il donne la description de l'ergot; il examine les différentes causes qu'on lui attribue; il propose, d'après les Auteurs, les moyens de le prévenir, autant qu'il est possible : dans la seconde, il rapporte les expériences qu'il a faites sur le seigle ergoté; il joint les effets de ces grains sur les animaux domestiques : la troisième Partie enfin contient les différentes maladies attribuées à l'ergot, leur nature

& le traitement qu'elles exigent. Ce traitement eſt à-peu-près analogue à celui mentionné ci-deſſus.

Cependant, ſi beaucoup de Savans condamnent l'ergot, de grandes autorités le juſtifient. M. Schleger, Conſeiller-Aulique, & Médecin du Landgrave de Heſſe-Caſſel a publié un Ouvrage qui contient des expériences capables de raſſurer le Public ſur les effets du ſeigle ergoté; M. Model qui diſculpe l'ergot des maux dont on l'accuſe, prétend que beaucoup d'Auteurs qui ont écrit ſur les maladies énoncées ci-deſſus, ne paroiſſent pas être ſuffiſamment convaincus de la qualité malfaiſante de l'ergot, puiſqu'ils citent en même-tems beaucoup d'autres cauſes, qui ſeules étoient bien en état de produire ces maladies épidémiques; telles ſont la diſettte, la cherté & la famine que les pauvres gens éprouvoient: les pluies froides, la roſée mal-ſaine, les brouillards, &c. Ce célèbre Chymiſte ajoute que ſi toutes ces circonſtances peuvent influer ſur la mauvaiſe qualité des alimens, & ſur les ſuites fâcheuſes qui peuvent en réſulter; nous ſommes bien injuſtes de taxer toujours l'ergot d'en être cauſe; d'autant mieux qu'il prétend que preſque toutes les accuſations formées contre ce grain difforme ne ſont abſolument fondées que ſur des ouïs-dire; & que la plupart du tems, celui qui traite le malade qui ſe dit incommodé pour avoir mangé de l'ergot; ne conſtate jamais ſi réellement la choſe eſt certaine; enfin, dans l'idée que l'on eſt communément, que l'ergot eſt très-pernicieux, on ne ſonge nullement à examiner s'il n'y a pas dans le ſeigle lui-même quelqu'autre cauſe capable de produire les effets terribles que l'on impute à l'ergot.

M. Parmentier rapporte dans les Diſſertations qu'il a ajoutées aux récréations de M. Model (*a*), une obſervation ſur une eſpèce d'épidémie occaſionnée par du ſeigle gâté, dans quelques Paroiſſes du Bas-Anjou, en 1770 & 1771. Cette obſervation mérite d'autant plus d'attention que l'eſpèce d'épidémie dont il y eſt queſtion, a beaucoup d'analogie avec celle que l'on attribue à l'ergot. M. Parmentier dit même avoir fait gâter exprès du ſeigle pour le donner enſuite à manger à des animaux; & qu'il a remarqué des effets qu'on n'auroit pas manqué d'attribuer à l'ergot, s'il ne s'étoit bien aſſuré auparavant que ſon ſeigle n'en contenoit pas un atome.

Les Auteurs, qui accuſent l'ergot d'être nuiſible, ne ſont pas d'accord ſur ſon degré de malignité. M. Tillet penſe qu'il en faut une très-grande quantité pour incommoder. Nicolas Langius aſſure qu'il y a des perſonnes à qui il fait plus de mal qu'à d'autres: enfin il y en a beaucoup qui prétendent que l'ergot eſt pernicieux, ſuivant les années; d'autres, qu'il l'eſt perpétuellement. Tous conviennent cependant que l'ergot ceſſe

---

(1) On trouve cet Ouvrage chez Monory, Libraire, rue de la Comédie Françoiſe; & ce ſont les réflexions de l'Auteur qui nous ont engagé à publier ce tableau de comparaiſon.

d'être malfaisant au bout d'un certain tems; circonstance bien favorable pour sa justification.

M. Model donne dans l'Ouvrage dont nous avons déja parlé, l'examen chimique de l'ergot, il le compare ensuite avec celui du seigle; mais l'un & l'autre ne lui offrent aucune différence : c'est même à cette occasion, qu'ayant porté ses vues sur la matière glutineuse du froment, il en a déterminé le premier la nature, en établissant que le principe alimentaire des farineux étoit l'amidon; vérité que M. Parmentier a mise dans le plus grand degré d'évidence.

Sans chercher la véritable origine de toutes les accusations formées contre l'ergot, M. Parmentier donne le détail des expériences qu'il a faites pour connoître par lui-même les véritables propriétés de ce grain difforme, & après avoir mêlé de l'ergot au manger d'animaux domestiques de toutes espèces, il n'a rien apperçu qui occasionnât le moindre dérangement, il s'est lui-même soumis à l'expérience; & l'usage qu'il fit pendant huit jours d'un demi-gros d'ergot, tous les matins, ne l'incommoda nullement.

M. Parmentier est bien éloigné cependant de prétendre que l'ergot puisse équivaloir au bon grain, mais il croit pouvoir assurer qu'il n'est pas malfaisant, comme on l'a avancé avec tant de confiance. Quelqu'abondant qu'on le suppose dans les récoltes, il n'est jamais en aussi grande quantité que M. Parmentier l'a employé dans ses expériences; &, malgré que le nombre de ce grain ergoté soit indéterminé dans chaque épi où on le rencontre, il va rarement à plus de quatre & cinq. M. Schleger dit que sur une mesure de seigle, du poids de deux cents vingt à deux cents quarante livres; l'on ne peut rencontrer ordinairement que depuis une once & demie jusqu'à deux onces & demie tout au plus d'ergot; attendu, continue ce savant Médecin, que les grains ergotés tombent en partie dans les champs.

On trouve des réflexions très-sages sur l'ergot dans l'Ouvrage de M. Model. Les observations qu'y a jointes son Traducteur, confirment de plus en plus le sentiment du Chimiste modeste de Pétersbourg, & prouvent combien les grains nouveaux sont malfaisans; qu'un fruit pris à l'arbre a une saveur différente, & produit d'autres effets que quand on attend quelques heures pour le manger.

M. Parmentier voudroit donc que lorsque le malheureux habitant de la campagne est forcé de faire usage de grains nouveaux, au lieu de lui indiquer à séparer par le crible une substance qui ne sauroit nuire, on lui recommandât de les faire sécher à la chaleur du soleil, à celle de son four ou d'une étuve.

Enfin, il n'est plus guère possible, d'après les expériences précises & multipliées, exposées d'une manière claire & détaillée dans les Récréa-

tions physiques, économiques & chymiques, de regarder l'ergot comme coupable des maux affreux dont on l'a chargé jusqu'à présent; mais M. Parmentier pensera bien qu'il n'y a qu'une suite de succès répétés, qui puisse détruire entièrement des préjugés accrédités par des noms respectables, tant en France qu'en Angleterre & en Allemagne : aussi ce Chymiste se propose-t-il de reprendre dans la saison favorable cet objet, & de le suivre avec toute l'attention & l'exactitude due à son importance.

MÉMOIRE

Sur la Mine de Fer crystallisée de l'Isle d'Elbe.

Par M. TRONSSON DU COUDRAI.

DE toutes les mines de fer connues, je ne crois pas qu'il y en ait une plus digne que celle de l'Isle d'Elbe, d'intéresser à la fois le Minéralogiste, le Métallurgiste, & celui qui, sous le nom générique de Naturaliste, sans se fixer aux productions particulières de la nature, s'attache à en envisager les rapports généraux. Je ne connois aucun Auteur qui ait donné une description détaillée de cette mine singulière à tant d'égards. Je vais tâcher d'y suppléer d'après la manière dont je l'ai observée.

Rien n'est plus commun que de lire & d'entendre dire que l'Isle d'Elbe est toute de fer, ou tellement chargée de la mine de ce métal, qu'on ne peut faire un pas sans en rencontrer. On ajoute même que la boussole, perdant sa direction aux approches de cette Isle, les Navigateurs ne voguent plus qu'à l'aventure, si la lumière du jour ne vient à leur secours.

Les Voyageurs & les Auteurs n'ont peut-être jamais rien avancé de plus fabuleux. Il s'en faut beaucoup que l'Isle d'Elbe soit toute de fer. La mine de ce métal y est sans doute abondante; mais seulement dans un certain canton, comme on va le voir. Dans les autres, on trouve des terres, des empreintes ferrugineuses qui décèlent à la vérité la matière du fer, mais à peu-près comme on en rencontre dans des endroits sans nombre, qu'on ne regarde pas pour cela, comme des pays de mine de fer. Car on sait que rien n'est plus commun par-tout que ces légers indices ferrugineux.

Quant à ce qu'on raconte de la boussole, rien n'est plus absurde. Le fer & l'aimant n'agissent pas l'un sur l'autre à de pareilles distances; & ce qui détruit encore plus cette fable ridicule, c'est que la mine de l'Isle

d'Elbe, comme je le dirai par la ſuite, n'eſt pas attirable à l'aimant.

Il n'y a dans toute l'Iſle d'Elbe qu'une ſeule mine de fer exploitée. Rien n'indique, & l'on n'a pas mémoire qu'il y en ait jamais eu d'autre. Elle eſt ſituée ſur la côte qui regarde le levant, & qui borde le canal de Piombino, par lequel l'Iſle d'Elbe eſt ſéparée de l'Italie.

La montagne qui borde cette côte, préſente réellement des morceaux de mine de fer à chaque pas, non à la ſurface de la terre qui eſt recouverte preſque par-tout de pluſieurs pieds de terre rougeâtre végétale, mais dans tous les endroits où l'action des pluies ou de la mer a détaché & entraîné cette terre, ou roulé des pierres. Les rochers qui forment le rivage ſur cette côte ſont tous ſillonnés de veines ferrugineuſes, entremêlées de quartz quelquefois blancs, quelquefois colorés en rouge; quelques-unes même de ces roches paroiſſent être des maſſes de mine aſſez pures. Ces rochers, ces pierres roulées dans les ravins ſont quelquefois des ſchiſtes, mais généralement ce ſont des pierres de cette eſpèce, qu'on nomme *pierre à raſoir*, qui appartient bien au genre des ſchiſtes, qui doit, comme eux, ſon origine à l'argile, mais qui fait une claſſe diſtincte de celle des pierres ſchiſteuſes proprement dites.

Aſſez fréquemment on rencontre dans cette partie de l'Iſle, & même à pluſieurs lieues de la montagne dont je parle, des morceaux, des blocs même de cette pierre, qui annoncent avec quelle prodigalité la nature a répandu la matière du fer dans ce canton. Quelques-uns ſont tout gerſés, & portent dans leurs fentes des impreſſions noirâtres, ſemblables à ces ſortes de végétations figurées que laiſſe toujours un fluide preſſé entre deux ſurfaces qui s'appliquent l'une contre l'autre. Quelques-unes de ces végétations ſont brillantes; parce qu'elles ſont formées par des filtrations de mica; mais le plus ſouvent elles ſont brunes, & ne ſont autre choſe que de l'ochre figuré. Il y a de ces pierres qui ne ſont point gerſées, qui ſont d'un grain très-compacte, & qui dans toute leur épaiſſeur, portent de ces ſortes de végétations ferrugineuſes qui alors ſont très-petites & reſſemblantes à de la mouſſe.

C'eſt généralement la pierre à raſoir qui domine dans toute l'Iſle d'Elde. Elle ſe montre à pluſieurs degrés de perfection & de dureté. Sur le rivage & dans les fonds elle paroît ordinairement comme une argille blanche & très-fine qui commence à ſe durcir, & par gradation cette pierre ſe trouve devenir pierre à raſoir très-dure & très compacte. Dans les fonds & ſur les petites montagnes, les bancs de cette pierre ſont aſſez horiſontaux; mais ſur le ſommet des montagnes les plus élevées, qui ſemblent avoir été formées plus anciennement, & que par cette raiſon quelques Naturaliſtes appellent montagnes primitives, les couches deviennent preſque perpendiculaires, de manière à faire croire que tout le corps de ces montagnes a fait un quart de révolution, en tournant

verticalement fur lui-même. J'ai obfervé conftamment cette perpendicularité dans les couches des hautes montagnes de l'Ifle d'Elbe, ainfi que dans celle de Corfe, lefquelles, chifteufes pour la plupart, préfentent fort fouvent des feuillets perpendiculaires ou prefque perpendiculaires, contournés quelquefois comme les filamens ligneux qui compofent ce qu'on appelle les nœuds d'un arbre. Cet ordre perpendiculaire, fur-tout lorfqu'il eft joint à ces directions ondulées, eft fans doute ce qu'il y a de plus difficile à expliquer dans la formation des montagnes. Auffi ne prétends-je pas en rendre raifon, & n'en parlai-je que relativement à la mine que je décris.

La montagne où fe trouve cette mine, doit être regardée comme une montagne fecondaire, tant par rapport à fon élévation qui eft tout au plus de cinq cents pieds, que par rapport à fa difpofition. On n'y voit point de ces têtes de rochers qui annoncent un noyau très-anciennement formé & mis à nud par la chûte des pluies, la fonte des neiges & l'action du vent dans une immenfe révolution de tems. Elle eft toute recouverte d'un amas de terre végétale qui femble régner uniformément fur une épaiffeur confidérable. Si l'on en jugeoit par les ravins où elle fe montre affez conftamment fur des épaiffeurs de quinze à vingt pieds, on pourroit croire que la montagne en eft généralement formée. Mais l'endroit où l'on peut le mieux juger de la compofition de cette montagne, c'eft celui où l'on exploite la mine; car elle eft entamée dans cet endroit fur une hauteur de plus de quarante-cinq toifes par échelons. On ne voit là nul ordre conftant, point de couches régulières & fuivies : tout annonce les culbutes & le défordre. On voit des lits brifés & interrompus tantôt de fable, tantôt de roche grife, tantôt d'argille, tantôt de pyrites, des dépôts d'ocres de toutes couleurs, des maffes de mine de fer entremêlées fans aucune fuite, fans aucun arrangement. C'eft l'image d'un cahos épouvantable. On ne peut s'empêcher de croire que tout le corps de la montagne a été entièrement renverfé par l'effet de quelque grande explofion, dont les tas des pyrites qu'on rencontre fréquemment, le foufre qui fe montre dans les crevaffes, & les amas de mine de fer auront aifément fourni la matière.

Ces explofions, ces culbutes qu'il eft difficile de ne pas admettre dans la plupart des montagnes, font ici démontrées par des monceaux de fcories, qu'à leurs fouflures, à leurs fractures on eft forcé de reconnoître pour des matières métalliques & des terres vitrifiables, fondues enfemble. Elles fe rencontrent à chaque pas; elles varient de couleur & de confiftance, felon la nature & les proportions des matières qui font entrées dans leur compofition, & le degré de feu qu'elles ont effuyé.

Toute la maffe de la montagne, au moins dans l'endroit où fe fait l'extraction de la mine, ayant donc été culbutée par ces grandes explo-

ſions ; les matières métalliques y ſont dans un déſordre égal à celui des matières terreuſes. La mine n'exiſte point par filons, mais par blocs plus ou moins conſidérables, qui ſe montrent à différentes profondeurs, qui commencent, qui finiſſent ſans aucun ordre, ſans aucune continuité, comme les autres matières qui forment en cet endroit le corps de la montagne.

Ces maſſes préſentent la mine dans différents états. Il n'eſt peut-être pas au monde d'exemple de plus d'eſpèces de mines de fer réunies dans un même endroit ; mine en roche griſe, noire, mine de fer ſabloneuſe, mine de fer limoneuſe, mica, ochres de toutes nuances, manganèſe, hématite, mine cryſtalliſée. J'y en ai vu de toutes les eſpèces, excepté la mine de fer blanche, telle que celle d'Alvare en Dauphiné, & la mine ſpéculaire.

Mais la plus abondante de toutes ces eſpèces, c'eſt la mine cryſtalliſée ; les autres ne paroiſſent que ſes décompoſitions. Cette mine, qu'on prétend unique en ſon eſpèce, & abſolument particulière à l'Iſle d'Elbe, offre des variétés à l'infini, tant pour la forme que pour la couleur de ſes cryſtalliſations. L'eſpèce la plus ordinaire eſt celle qui eſt cryſtalliſée en forme de pyramides ou d'aiguilles entaſſées les unes ſur les autres, ſans angles ni ſens déterminés, & formant cependant des maſſes raſſemblées. Cette mine eſt d'une couleur griſe, comme le fer en gueuſe, & brille à-peu-près du même éclat.

L'eſpèce la plus commune après celle-ci, eſt la mine cryſtalliſée en boutons : ces boutons ſont ordinairement taillés en pointes de diamant ; quelques-uns ſont courts, d'autres ſont allongés & forment des priſmes de toutes les formes. Ils ſont ordinairement d'une groſſeur médiocre. Il en eſt cependant d'auſſi gros que le doigt, comme il y en a d'une petiteſſe imperceptible.

Après cette eſpèce viennent les cryſtalliſations feuilletées ou en écailles : ces écailles ſont implantées les unes ſur les autres, ſelon différens ſens. Elles forment cependant aſſez ordinairement des ſuites d'une étendue plus ou moins grande, qui paroiſſent naître d'une même baſe. On trouve des gâteaux de cette ſorte, de toute grandeur : il y en a des roches entières. Ces gâteaux portent des cryſtalliſations, non-ſeulement tout autour de leur ſuperficie, mais encore dans toutes les cavités qui peuvent ſe rencontrer dans leur épaiſſeur. Le volume des cryſtaux eſt ordinairement proportionné à l'étendue des cavités où ils exiſtent, & où vraiſemblablement ils ſe ſont formés.

Ces deux dernières eſpèces de cryſtalliſations n'ont point de couleur déterminée ; le plus ordinairement elles ont la couleur & l'éclat de l'acier poli ; mais ſouvent elles ſont colorées en verd, en rouge, en noir, en jaune, en brun, en bleu, en violet de toutes les nuances : quelquefois

le quart se mêle à ces cryſtalliſations métalliques, & il en adopte les couleurs. On voit de ces morceaux qui paroiſſent être l'aſſemblage de toutes les pierres précieuſes, & offrir à l'œil enchanté l'apparence des topazes, des émeraudes, des rubis, des diamans & des ſaphirs réunis. Tout cela cependant n'eſt que du fer coloré par des vapeurs phlogiſtiques, comme on le verra par la ſuite.

Ces cryſtalliſations ne conſervent pas long-tems leur éclat, quand elles ſont expoſées à l'air, elles ſe couvrent d'une petite rouille rougeâtre ou jaunâtre, qui d'abord eſt peu adhérente, & qui, lorſqu'elle eſt eſſuyée, laiſſe à la cryſtalliſation tout ſon brillant. Dans les cabinets où on les garantit de la pouſſière & de l'humidité, ce brillant ſe ſoutient infiniment plus long-tems; mais à la longue, même dans les cabinets, il diſparoît; & ces curioſités naturelles ont le ſort des ouvrages où l'art emploie la même matière, & auxquels il a donné le même éclat; la rouille les détruit.

Outre la propriété d'être cryſtalliſée, la mine d'Elbe en a d'autres qui, ſans lui être abſolument particulières, ſervent cependant à la caractériſer : elle eſt d'abord d'un poids plus conſidérable que toutes celles que je connois; elle paroît à la main avoir la peſanteur du fer, comme elle en a l'éclat : elle eſt cependant d'une peſanteur aſſez inférieure à celle de ce métal, puiſque dans l'eau elle perd plus d'un ſixième de ſon poids, tandis que le fer n'en perd qu'un ſeptième au plus.

Sa dureté eſt très-grande, lorſqu'elle eſt en maſſe compacte, & lorſqu'elle n'a pas eſſuyé l'action du feu. Quand elle eſt cryſtalliſée, elle doit ſa fragilité aux intervalles que laiſſent entr'elles les cryſtalliſations.

Elle ſe préſente preſque toujours pure, c'eſt-à-dire, ſans être aſſociée à des matières terreuſes ou métalliques étrangères; ſenſibles à l'œil, & tellement confondue avec elles, qu'on ne puiſſe les ſéparer que par le bocard ou par le feu. La ſeule eſpèce de ces dernières qu'on y rencontre, ſont des marcaſſites cuivreuſes qui y exiſtent quelquefois en grouppes aſſez conſidérables, mais rarement mêlées avec la mine de fer, de manière à ne pas en être ſéparées avec le marteau ſeul.

Le quartz s'y rencontre beaucoup plus fréquemment; & il eſt quelquefois mêlé avec elle en ramifications ſi déliées, ou en cryſtalliſations ſi menues, qu'on ne peut les ſéparer que par le feu.

La pierre à raſoir, & le ſchiſte s'y mêlent auſſi quelquefois, mais très-rarement. Je n'y ai jamais rencontré de ſpaths, ni de pierres calcaires.

Dans les grillages en grand où j'ai aſſiſté, & dans ceux que j'ai fait faire exprès, je n'ai jamais ſenti d'odeur qui décelât la préſence de l'arſenic, mais bien celle du ſouffre, & quelquefois même en ſi grande abondance, qu'elle eſt inſoutenable, & qu'elle oblige les ouvriers à ſortir de l'attelier.

C'eſt

C'eſt donc ſingulièrement par le ſoufre que le fer eſt minéraliſé dans la mine d'Elbe : peut-être les acides vitriolique & marin y entrent-ils auſſi comme minéraliſateurs, ainſi que je le dirai plus bas, en parlant des couleurs de cette mine.

On imagine bien qu'étant auſſi chargée de ſoufre, elle eſt très fuſible, lors même que les grillages qu'il faut lui faire ſubir pour la traiter, l'ont délivrée de la plus grande partie de ce ſoufre.

Les acides, aidés même de la chaleur, n'ont point d'action ſur elle.

L'aiman n'en a pas davantage

Telles ſont les propriétés remarquables de la mine d'Elbe : la plus ſingulière de toutes ſans contredit, c'eſt la cryſtalliſation & cet éclat métallique qui lui ſont particuliers. Cette propriété ne peut sûrement être attribuée à ce que la matière du fer entre ſeule, ou preſque ſeule dans la compoſition de cette mine, puiſqu'on a vu que le ſouffre l'a minéraliſé ſi abondamment, & qu'on verra par la ſuite que ſon produit en fer eſt inférieur à celui de certaines mines qui n'ont aucun éclat métallique, telles que la mine d'Alvare en Dauphiné, la mine blanche de Sybérie, & même certaines mines ordinaires en roche griſe.

J'oſe croire qu'on peut l'attribuer à ce que cette mine eſt formée de ſubſtances plus analogues, & peut-être auſſi plus pures en elles-mêmes, & ſur-tout combinées avec aſſez de lenteur, pour que les molécules compoſantes aient eu toutes la liberté d'obéir à la tendance qu'elles ont de s'unir par de certaines forces plutôt que par d'autres.

Car je penſe que l'on peut concevoir la minéraliſation, comme on conçoit la cryſtalliſation, & faire à cette opération par laquelle la nature combine des minéraux, l'application des ſavantes théories que l'illuſtre M. Macquer nous a donné dans les articles *cryſtalliſation*, *peſanteur*, *affinité*, & autres de ſon admirable Dictionnaire de Chymie, où il traite de la manière dont en général les principes des corps ſe combinent.

La minéraliſation étant ainſi conçue, il me paroît qu'on peut expliquer d'une manière aſſez probable, comme il ſe fait que la mine d'Elbe ſoit cryſtalliſée ; comment elle eſt ſi compacte ; comment, ayant une péſanteur ſi approchante & tout l'éclat de ce métal, il ſe fait cependant qu'elle ſoit inférieure en produit à beaucoup de mines qui n'ont pas, à beaucoup près, des apparences ſi riches.

Il ſuffit pour cela, ce me ſemble, de conſidérer que le ſoufre étant le minéraliſateur de cette mine, & cette ſubſtance ayant une très-forte analogie avec le fer, ſes molécules ſont dans le cas de ſe combiner très-facilement & très-intimement avec celles de ce métal, ſi les circonſtances favoriſent cette combinaiſon.

D'après cette conſidération, & d'après les obſervations précédentes, on peut croire, 1o. que la mine, ou le tout qui réſultera de la combinai-

ſon du ſoufre & du fer, ſera dans le cas d'être très-compacte, très-peſant & capable même d'une cryſtalliſation régulière, & qu'il aura ces propriétés à un degré d'autant plus éminent que la combinaiſon ſe ſera faite avec plus de lenteur, & avec moins d'obſtacles.

2°. Que cette mine devant ſa peſanteur à l'union intime des ſubſtances qui la compoſent, bien plus qu'à la peſanteur particuliere de chacune de ces ſubſtances, on ne peut rien conclure de ſa peſanteur, pour déterminer ſes richeſſes métalliques.

3°. Que les grillages auxquels on expoſe la mine pour la délivrer de ſon ſoufre, lui laiſſant toujours une portion conſidérable de ce ſoufre; & cette ſubſtance étant un fondant de fer extrêmement puiſſant, la mine, après le grillage même, gardera encore une grande fuſibilité, toujours proportionnée à la quantité de ſoufre que les grillages y auront laiſſé.

4°. Que cette mine ſera inattaquable aux acides juſqu'à ce qu'elle ait été privée de ſon ſoufre, au moins dans une certaine proportion, parce que le ſoufre étant inattaquable aux acides, défend contre leur action les molécules métalliques qui y ſeroient ſujettes.

5°. Que l'aimant, n'ayant point d'action ſur le ſoufre, n'en aura pas non plus ſur cette mine, tant que ſes molécules métalliques ſeront enveloppées par cette ſubſtance.

6°. Que lorſque le feu aura diſſipé une certaine portion du ſoufre de cette mine, elle deviendra caſſante, de dure qu'elle étoit, parce que le ſoufre n'aura pu ſe dégager, ſans laiſſer des interſtices qui détruiront la compacité, l'union des parties.

7°. Que le ſoufre étant ſuſceptible de recevoir une grande variété de couleurs de la part du phlogiſtique avec lequel il a une très grande affinité, & qui eſt même une de ſes parties conſtituantes, portera ces couleurs dans la mine où il ſe trouve exiſter abondamment.

Je ſerois cependant fort d'avis que le ſoufre & le phlogiſtique ne ſont pas les ſeules cauſes des couleurs de la mine d'Elbe. Je croirois volontiers qu'une partie de ces couleurs ſont dues à l'acide vitriolique & à l'acide marin, dont les analyſes de M. Sage nous obligent à reconnoître la préſence dans pluſieurs mines, comme minéraliſateurs; étant d'ailleurs démontré par des expériences journalieres que le fer diſſout par ces acides adopte différentes couleurs.

Quelques perſonnes qui ont entendu parler du fer natif, & qui ont ouï dire même que des Curieux en avoient de l'Iſle d'Elbe, ou à qui on en a montré d'ailleurs, ſeront peut-être étonnés que dans l'énumération que j'ai faite des différentes eſpèces de mines de fer qu'on rencontre dans cette fameuſe minière, je n'aie point cité le fer natif.

Quoique j'aie examiné avec grand ſoin les matières différentes qu'on y trouve, je ne puis aſſurer qu'il n'en ſera pas échappé pluſieurs à mon

attention, lesquelles seront rencontrées par ceux qui se porteront sur les lieux; mais j'ose croire que le fer natif ne sera pas de ce nombre.

S'il y a cependant une mine au monde où l'on doive espérer d'en rencontrer, c'est la mine d'Elbe. Car si le fer natif est le complément des opérations de la nature dans la production du fer, on peut regarder, ce me semble, que la mine de fer crystallisée vient immédiatement après dans ce genre de production; &, qu'à juger les opérations cachées de la nature, de la maniere dont on juge celles qui sont soumises à notre examen, jamais elle n'est plus près de former du fer natif que lorsqu'elle forme de la mine du fer crystallisée, puisqu'elle ne parvient vraisemblablement à former ce dernier, ainsi que nous l'avons dit plus haut, que parce qu'elle travaille sur des matières plus pures, qu'elle combine avec plus de lenteur. Mais j'ose croire, malgré cela; que l'intervalle du fer natif au fer crystallisé est immense; car il y a bien de la différence entre un métal pur & nn métal minéralisé.

La nature ne peut produire du fer natif que de deux manières; 1°. par l'acte de la métallisation, acte par lequel elle uniroit les molécules purement ferrugineuses, sans en mêler d'autres dans l'intervalle de ces premières, acte qui rompra seul leur continuité, & qui empêcheroit alors le produit d'être du fer pur, du fer malléable, de vrai fer natif; 2°. en fondant de la mine de fer, comme il lui arrive alors des éruptions des feux souterrains, & en séparant alors le fer d'avec les parties hétérogènes auxquelles il étoit uni dans la mine.

Or, si l'on songe 1°. à la lenteur avec laquelle se fait nécessairement la métallisation, à la facilité avec laquelle les acides, l'eau même s'unissent au fer & le détruisent, à la facilité avec laquelle il se combine avec tant d'autres substances, qui, si elles ne l'altèrent pas, au moins interrompent la suite, la liaison de ces molécules, & l'empêchent d'être malléable ou fer natif; on croira sans peine, qu'en supposant même que la nature assemble des molécules de fer pur & toutes métalliques, comme elle assemble très-certainement celles de l'or, elles seroient très-considérablement altérées & même dénaturées, avant de former des aggrégats sensibles; & que, supposât-on encore ces aggrégats formés, ils auroient tout le tems de se détruire & de se convertir en ochres, ou peut-être même en terre pure.

Si l'on songe 2°. que le fer est une des matières des plus réfractaires, & qu'il ne peut être mis en fusion, sans que presque toutes celles qui peuvent l'environner, n'y soient portées; si l'on songe d'ailleurs, que le fer ainsi fondu avec un grand nombre de matières hétérogènes, n'auroit pas même la ressource de la pesanteur spécifique pour s'en séparer, comme le prouve ce qui arrive aux fourneaux de nos forges, lorsque, par trop d'abondance de matières réfractaires, la fonte devient trop

graſſe, que le fourneau s'engorge, & que la ſéparation des matières métalliques ne ſe fait plus : s'il eſt vrai enfin qu'en admettant cette ſéparation, on n'auroit encore que de la gueuſe qui eſt très-éloignée d'être du fer malléable, tel qu'on dit le fer natif, on croira qu'il eſt encore plus difficile à la nature de produire du fer natif par la fuſion des blocs de mine qu'occaſionneroit le feu des volcans, que par l'acte de la métalliſation.

Je n'ignore pas que des Minéralogiſtes & des Chymiſtes, dont je reſpecte infiniment l'autorité, croient au fer natif. On cite même M. Rouelle qui, ſans aucun travail préliminaire, a fait au marteau des barres avec du fer natif qu'un homme de la Compagnie des Indes lui avoit apporté du Sénégal, où, dit-on, il s'en trouve des maſſes & des roches conſidérables.

Mais j'oſe demander comment M. Rouelle auroit prouvé à quelqu'un qui le lui auroit conteſté, que le fer qu'il forgeoit n'avoit eſſuyé aucune préparation préliminaire avant d'arriver dans ſes mains? qu'il étoit enfin tel que la nature l'avoit fait ?

Il auroit fallu pour cela que M. Rouelle l'eût détaché lui-même de la roche. Je dis même que cela n'auroit pas ſuffi ; car ce morceau de fer auroit pu ſe trouver dans le cas des outils qu'on rencontre tous les jours dans les anciennes mines abandonnées, leſquelles ſont ſouvent tellement confondus avec la mine qui les enveloppe, qu'il n'eſt pas aiſé d'en faire la différence.

Je penſe, d'après les réflexions précédentes, qu'on peut mettre l'hiſtoire du fer natif des Indes & de tout autre pays avec le ſalpêtre des Indes qui, ſi l'on en croit ceux qui nous l'apportent, s'effleurit à la ſurface de la terre en plein champ avec tant d'abondance, qu'on n'a beſoin pour le recueillir que de balayer les champs. Comme ſi les pluies, les roſées auxquelles ces climats ſont ſujets, au moins dans quelque tems de l'année, ne ſuffiſoient pas pour détruire ce ſalpêtre, à meſure qu'il ſe formeroit, ou après qu'il ſeroit formé.

Ceux qui ſont portés à croire les choſes extraordinaires; demanderont quel intérêt à les tromper, peuvent avoir ceux qui leur parlent du fer natif & du ſalpêtre des Indes, pour qu'on refuſe de les croire ? Ils n'en ont d'autre que l'envie qui exiſte chez tous les hommes, de ſe rendre remarquables en débitant des choſes extraordinaires. C'eſt cette envie qui remplit les livres de voyages de tant de contes abſurdes adoptés par le vulgaire qui croit tout, & rejettés par les Philoſophes qui examinent tout ce qu'on veut leur faire croire.

D'après la deſcription que j'ai donnée de la montagne d'où l'on tire de la mine d'Elbe; les perſonnes mêmes les plus convaincues de la reproduction ou de la production journalière des minéraux, qui ſavent qu'il

n'eſt pas plus rare de rencontrer dans d'anciens travaux des outils incruſtés des minéraux, que des cryſtalliſations qui contiennent des animaux ou des corps étrangers à ces cryſtalliſations; ces perſonnes, dis-je, pourroient croire que les fentes, les crevaſſes de cette montagne, qui ſervoient de conduits ou de filières aux matières métalliques ou métalliſantes, ayant été bouchées, ou interrompues, le laboratoire lui-même, ſi j'oſe m'exprimer ainſi, ayant été bouleverſé, la nature a dû ceſſer d'opérer, & que toute la mine qu'on trouve aujourd'hui dans cette montagne, préexiſtoit au bouleverſement. J'avois moi-même cette idée; mais j'en ai été déſabuſé par l'inſpection de deux pics à roc qui avoient été trouvés, il y a deux ans, dans l'intérieur de la montagne entre deux blocs de mine; ces pics étoient alors tout recouverts de mine cryſtalliſée; mais l'Intendant des Mines chez qui on la porta, n'imaginant pas qu'ils puſſent être un objet de curioſité, les avoit abandonnés à ſes enfans; de ſorte qu'à peine y voyoit-on la baſe des cryſtaux rompus, lorſqu'on me les a préſentés. On en voyoit cependant aſſez pour être convaincu que depuis le bouleverſement, quelle qu'ait été ſon époque, la nature avoit repris ſes opérations, qu'elle les continuoit journellement, & que travaillant avec les mêmes matériaux, la même lenteur, elle faiſoit les mêmes ouvrages.

Il me reſte maintenant à parler de ce qui concerne l'explication de la mine d'Elbe.

Cette mine n'exiſtant point par filons réguliers, ainſi que je l'ai dit, on ne peut exploiter par des galeries. Il a fallu marcher à ciel ouvert. La montagne eſt donc attaquée ſur une hauteur de plus de vingt-cinq toiſes, & ſur une étendue circulaire de plus de quatre cents, du point où ces travaux paroiſſent avoir été commencés juſqu'à celui où l'on travaille actuellement, il y a environ mille toiſes. Autrefois on n'exploitoit pas la mine à plus de vingt-cinq à trente toiſes de profondeur. Depuis quelques années on s'eſt enfoncé, & on marche actuellement à environ cent cinquante pieds au-deſſus du niveau de la mer. Il m'a ſemblé que la mine qu'on tiroit du fond étoit généralement plus riche & mieux cryſtalliſée que celle qu'on prenoit dans le haut; & je préſume que plus on s'enfonceroit, plus on auroit lieu d'être content, par la raiſon applicable à toutes les mines en général, que les filons doivent être d'autant plus riches qu'ils paroiſſent plus voiſins du centre d'où ſemblent partir les émanations métalliſantes. Je ſais cependant qu'il y a des mines dont les filons ſe montrent plus riches dans la hauteur que dans la profondeur; mais cela eſt rare. Il y auroit d'autant plus d'avantage à s'enfoncer dans celle-ci, qu'on s'épargneroit le déblai de la croûte de la montagne, dont on ne tire point de mine, puiſqu'il eſt, comme je l'ai dit, tout de terre végétale, quelquefois ſur une épaiſſeur de trente à quarante pieds; déblai cependant indiſpenſable pour marcher en avant.

Tout le travail de l'extraction de cette mine consiste à déblayer d'abord cette croûte, ensuite les amas de cette même terre qui se trouvent mêlés avec les roches, les tas de pyrites, les micas, les ochres, les argilles, &c. Plusieurs de ces matières, la roche sur-tout, fourniroient peut-être une mine dont on pourroit tirer un aussi bon parti, & peut-être meilleur que de la mine crystallisée, qui ne rend pas tout ce qu'elle promet à l'œil, ainsi qu'on le verra par la suite; mais ce choix exigeroit des connoissances & de l'attention dans les Mineurs. On a trouvé plus simple de borner leur discernement à la mine crystallisée, qui, offrant l'éclat métallique le plus décidé, ne peut tromper l'homme le moins connoisseur.

On déblaie donc tout ce qui n'est pas cette mine. Ces déblais consistent pour la plupart en terre facile à piocher, ou en sable ou en argille, & opposent conséquemment peu d'obstacles. Le rocher pur y est rare, & se présente encore plus rarement en grosse masse. Au reste, comme il est toujours environné de terre, on le cerne, & s'il est trop gros, on le laisse à sa place, & on marche aux blocs de mine qui, avec les terres, forment la plus grande partie de la minière. Quand on a mis ces blocs à découvert, on les attaque par le pétard qui les met en éclats. On rompt ces éclats à coup de masse; on sépare la mine crystallisée de celle qui ne l'est pas, ainsi que des morceaux de roche, de quartz ou d'autre matières terreuses qui peuvent s'y trouver adhérentes. On transporte ensuite sur la plage qui est à cinq cents toises, cette mine qui est alors assez pure pour n'avoir pas besoin d'être boccardée. C'est là qu'on la vend le quintal, environ vingt-quatre de nos sols aux bâtimens qui viennent la charger.

On n'en fond point du tout dans l'Isle d'Elbe, à cause du manque absolu du bois qui oblige les habitans à semer des roseaux pour parer les vignes. Il est à présumer cependant qu'il y en avoit autrefois; car le terrein y est généralement très-convenable; mais les anciennes exploitations de la mine les auront fort diminués, & le peu de vigilance sur cette importante reproduction les aura détruits.

Le manque de bois qui fait que dans l'Isle d'Elbe on n'a pu établir même un seul fourneau, fait aussi qu'on renonce à extraire du vitriol des tas de pyrites, qu'on rencontre quelquefois dans la minière, & qu'il faut déblayer pour attaquer la mine de fer.

Ainsi, tout ce qui n'est pas mine de fer crystallisée, est porté aux déblais. Quelques ouvriers mettent seulement à part des ochres fines, lorsqu'ils en rencontrent; & ils les vendent aux Peintres pour leur compte particulier.

Cette mine fournit à la consommation en fer de la plus grande partie des Etats du Roi de Sardaigne, de ceux du Grand-Duc, à l'Etat de Gênes, à celui de l'Eglise, & jusqu'à ce moment-ci à la Corse. Plusieurs de ces pays, & la Corse notamment, ont cependant des mines de fer;

mais le bas prix auquel la facilité de l'extraction a permis d'établir la mine d'Elbe, la commodité du transport pour tous ces Etats maritimes, la facilité d'en tirer un excellent fer, l'idée peut-être juste, peut-être mal fondée, que les mines qu'ils possèdent ne pourroient fournir d'aussi bon fer, les ont fait passer, probablement sans examen, sur le désavantage qu'il y a pour un Etat d'aller payer à l'Etranger une marchandise qu'on a chez soi.

C'est principalement sur la côte de Toscane que se fait la grande consommation de la mine d'Elbe. Sur cette côte & dans tous les autres pays où l'on fait usage de cette mine, excepté l'État de Gênes & la Corse, on la fond dans ces fourneaux, que quelques personnes appellent improprement fourneaux; après, bien entendu, lui avoir fait subir un long grillage. On n'y ajoute aucun fondant; cette mine, par sa nature, n'en ayant pas besoin, ainsi qu'on a pu voir. Ce travail étant absolument le même que le nôtre, ne mérite aucun détail ici.

Mais, dans l'état de Gênes & en Corse, on opère d'une toute autre manière. On extrait le fer sans fondre la mine. Cette manière d'opérer que j'ai su depuis être celle avec laquelle on fait le fer d'Espagne, au moins dans plusieurs Provinces de ce Royaume, m'a paru digne de l'attention d'un physicien; & elle fait le sujet d'un Mémoire particulier.

Il me suffit de dire ici, que par la manière d'opérer ordinaire, ou par les hauts fourneaux la mine d'Elbe rend environ soixante-dix pour cent en gueuse ou fer coulé; & que cette gueuse se réduit de soixante-dix à cinquante, lorsqu'elle est en fer battu.

Par la méthode usitée à Gênes & en Corse, laquelle ne donne point de fer coulé, on tire à-peu-près le même produit en fer battu. Je croirois cependant que par cette dernière méthode la mine d'Elbe rend davantage; & j'en dirai les raisons dans l'examen que je ferai de cette méthode.

On est étonné de ce produit qui paroît si foible, lorsqu'on considère le poids & l'éclat de cette mine qui la feroit prendre pour du fer pur. Ce déchet inattendu est causé par le souffre qui, étant très-abondant, fait d'abord une perte considérable de poids par sa disparition, mais qui en occasionne une autre encore par une portion considérable de la partie ferrugineuse de la mine qu'il entraîne en scories.

Mais le fer qui résulte de l'une ou l'autre manière d'opérer, lorsque les opérations ont été bien dirigées, est de la meilleure qualité. Il se travaille à chaud & à froid avec la plus grande facilité; il est d'une difficulté singulière à rompre; il se lime & se polit très-bien; il soutient parfaitement le feu, quand on le ménage comme il faut; & on le fait aisément arriver à cet état, qu'on appelle *nerveux*, que je crois qu'on doit regarder comme l'état de perfection du fer; puisque c'est celui où il jouit de toute ses propriétés avec le plus d'étendue, la malléabilité, la

ténacité, &c. & que le nerf n'eſt produit que par la réſiſtance que font les molécules de fer qui, n'étant plus ſéparées par des corps hétérogènes, s'appliquent les uns ſur les autres par des faces ſemblables, & ne peuvent être déſunies que par des tiraillemens.

Il m'a paru fort au-deſſus de tous nos fers de France, & même au-deſſus de celui d'Eſpagne à qui l'on reproche avec raiſon le défaut d'être rouverain. Je le mets abſolument à l'égard du fer de Suède, ſur tout lorſqu'il eſt le produit du travail à la Génoiſe, que je crois plus propre à épurer le fer, ainſi que je le ferai voir dans le Mémoire qui en traitera.

C'eſt ſans doute à l'excellence de ce fer répandu dans toute l'Italie, qu'on doit ces excellens canons de fuſil que bien des connoiſſeurs mettent au-deſſus des canons d'Eſpagne.

Cette belle mine appartient au Prince de Piombino qui, à l'exception de Porto Ferraio uſurpé ſur lui par les Grands-Ducs, & de Porto-Longone uſurpé de même par les Napolitains, eſt Souverain de toute l'Iſle d'Elbe. Ce Prince tire de cette mine à-peu-près quarante mille écus par an, tous frais faits. Il y occupe environ cent cinquante de ſes Sujets, habitans d'un village voiſin, qui travaillent tous librement, ſont payés tres-régulièrement, & qui, d'ailleurs exempts de toutes eſpèce d'impoſitions, ainſi que le ſont tous les Inſulairires, ajoutent cette ſeconde ſource à celles que leur fournit une terre aſſez fertile en grains, & abondante en bons vins (1).

---

(1) Nous invitons à relire le rapport fait à l'Académie Royale des Sciences, par MM. Montigny & Macquer, du Mémoire préſenté par M. *Tronſon* du Coudray, ſur la méthode ſuivie pour travailler la mine de fer de l'Iſle d'Elbe, & ſur les Forges à la Catalane. Ce rapport eſt inſéré dans le volume d'Avril 1772, page 254, c'eſt-à-dire, vol. V, part. II.



DISSERTATION

DISSERTATION

Sur les débris des Volcans d'Auvergne, & fur les Roches qui s'y trouvent ;

Par M. MONNET, Chanoine de la Sainte-Chapelle de Vic-le-Comte en Auvergne, & Membre de la Société Littéraire de Clermont.

A mefure que le goût de l'Hiftoire naturelle s'étend, les hommes apprennent à confidérer la nature du fol ou terrein qu'ils habitent ; ils apprennent fouvent par-là à lire dans l'Antiquité, & à développer la caufe qui a bouleverfé ou changé la furface du globe que nous habitons. Qui plus, que les Auvergnats ont eu occafion de faire ces fpéculations ? Cependant ce n'eft que depuis peu, & d'après les obfervations de M. Guettard (1), que quelques-uns d'eux fe font vu avec étonnement environnés de volcans.

Depuis la découverte de ce laborieux & favant Naturalifte, on n'a point ceffé d'ajouter à fes obfervations. Prefque toutes les montagnes de cette Province ne font que d'anciens fonds de volcans ; & comme fi ce n'étoit pas affez de ces triftes marques, la furface du plat-pays eft jonchée de pierres qui portent l'empreinte de ce feu terrible.

PREMIERE PARTIE.

Les montagnes volcanifées d'Auvergne fe reffemblent, en ce qu'elles font toutes bouleverfées & dégradées à un fi grand point, que nous nous croyons fondés à les regarder comme ne préfentant plus maintenant que le fond des volcans. Cette conjecture acquiert un nouveau degré d'évidence, quand nous comparons nos montagnes avec les volcans très-anciens qui fe trouvent dans d'autres pays. Aucun d'eux, felon les defcriptions qu'on nous en a données, n'eft ni dans le même état, ni ne préfente ces colonnes fi dignes de remarque dont nous parlerons plus loin. Si on retrouve de ces pierres ailleurs, on n'y reconnoît plus les lieux d'où elles ont été détachées. Ces pierres ifolées font vraifemblablement les marques des plus anciens volcans du monde ; mais ceux d'Auvergne font certainement des plus anciens de ceux qui fubfiftent

(1) Voyez fon Mémoire fur les Volcans de la France, dans le volume de l'Académie Royale des Sciences, année 1752.

encore. D'ailleurs l'Hiſtoire nous apprend par ſon ſilence ſur le temps où ont été en feu nos volcans, qu'ils remontent à la plus haute antiquité. S'ils ont été allumés en même-tems, ils ont dû préſenter le ſpectacle le plus effrayant, & le plus terrible du monde. Qu'on ſe tranſporte au ſeul environ de la ville que j'habite, pour y voir plus de vingt fonds de volcans à la diſtance d'une ou deux lieues les uns des autres, pour s'en former une idée; mais parmi ces montagnes volcaniſées, il y a quelques différences: on diſtingue ſur-tout celle de Coran, de Saint-Romain & d'Uſſon. Cette dernière eſt encore remarquable par les débris du château qu'a habité Marguerite de Valois, première femme de Henri IV. On voit que ce château étoit bâti avec les débris du volcan même; ce n'eſt pas le ſeul monument, au ſurplus, où l'on trouve la pierre des volcans employée; on en voit dans les plus anciens de cette Province. Gergovie, dont il eſt parlé dans les Commentaires de Céſar, étoit bâti avec des débris de volcans; c'eſt ce qui forme une nouvelle preuve de leur ancienneté; & à ce ſujet je ne ſaurois paſſer ſous ſilence les bancs de cendre ſolidifiées qu'on remarque faire la baſe ſur laquelle eſt aſſiſe la Ville de Clermont. En commençant par le quatier de Saint-Genès, on voit que ces bancs, qui ſe diſtinguent par des nuances différentes, s'inclinent en allant vers le quartier de Saint-Pierre, qui eſt l'autre extrémité oppoſée de la Ville. On ne peut méconnoître, je penſe dans cet arrangement, l'ouvrage de l'eau. Ces cendres ont été dépoſées par elle, ſelon la pente naturelle qu'offroit alors la ſurface du terrein. Cette pente a déterminé l'eau ſurabondante à s'écouler; ces cendres n'en ont gardé que ce qu'elles en pouvoient abſorber. Je ſerois porté à croire que c'eſt cette partie d'eau qui, en ſe coagulant (1) avec elles, les a ſolidifié & uni enſemble de telle manière, qu'elles forment une ſorte de roche ſecondaire, dans laquelle on creuſe des caves, qui n'ont beſoin d'aucun ſoutien. On trouve dans ces bancs des pierres uſées, ou gallets. Pareille choſe ſe remarque au bas de la montagne, nommée *Puy de Dôme*, & de celles qui l'environnent. On y voit de dépôts de cendre ou terre brûlée ſous la croûte du terreau; mais ceux-ci ne ſont pas ſolides; l'eau les dégrade tous les jours, & les entraîne dans le bas-fond de Clermont. En remontant plus haut, & allant ſur les montagnes même que je cite, j'ai apperçu que le deſſous du terreau n'offroit autre choſe que de cette ſorte de terre; ce qui m'a perſuadé que ces montagnes étoient les moins anciens volcans d'Auvergne. Auſſi ces montagnes ne ſont point pelées & hériſſées de roches nues, comme les autres montagnes que j'ai citées. Pour peu même qu'on creuſe ſous ces cendres, on trouve des pierres de

(1) Quel que ſoit le jugement qu'on portera ſur cette expreſſion, je n'en penſerois pas moins toujours, que l'eau ſe ſolidifie, & qu'elle eſt la baſe fondamentale des corps ſolides, comme elle l'eſt des corps fluides.

lave & de la pierre ponce, tandis qu'on ne trouve rien de ſemblable aux autres montagnes volcaniſées. Il eſt vrai qu'on remarque près de Pont-au-Mur deux montagnes qui peuvent être regardées auſſi comme de frais volcans, eu égard à l'ancienneté des autres de cette Province. L'une eſt couverte de cendre & de lave juſques auprès de ſon ſommet; & l'autre offre des rangs & ondulations de lave, comme on en voit aux volcans éteints de l'Iſle de France & de Bourbon, de Naples, &c. Cette dernière montagne d'Auvergne eſt peut-être le volcan le moins éloigné de notre tems; enſuite viendront, ſelon leur degré d'ancienneté, celles qui forment la chaîne du Puy de Dôme; enſuite ceux qu'offre le fond de la Province, pour être les plus anciens de tous.

Mais, pour voir une preuve évidente de l'ancienneté de la plupart des volcans d'Auvergne, il faut conſidérer la compoſition de pluſieurs roches près de Clermont, & en particulier celles qui forment le petit monticule, qu'on appelle *Puy de Pège*, parce qu'il en ſort de l'eau qui entraîne une ſorte de piſaſphalte très puante, qui reſſemble aſſez à la poix ordinaire. Ces roches ſont conſtituées viſiblement du débris des roches de volcans. C'eſt mon frère qui m'a fait faire cette remarque dans ſon dernier voyage dans cette Province, par ordre du Roi. Mon frère a encore obſervé que le toit des mines de charbon de Sainte-Fleurine & de Frugère, eſt auſſi compoſé de parties de roches de volcans; mais ce qu'il y a de bien remarquable, eſt que ces parties s'y trouvent quelquefois mêlées avec du ſable des parcelles calcaires & argilleuſes; celle-ci ont été peut-être ajoutées dans les alluvions qui ont accumulé vraiſemblablement les matériaux dont ſe ſont formées les roches.

Mais, pour ne pas devancer ce que nous avons à dire ſur la nature des roches volcaniſées en général de cette Province, je bornerai ici ce ſujet pour paſſer à la deſcription de nos débris hideux de volcans.

En remontant vers ces montagnes, on trouve les matières dépoſées ſelon leur peſanteur ſpécifique, à moins qu'elles n'aient rencontré quelques obſtacles qui les aient arrêtées, ou quelques circonſtances du terrein qui y aient mis obſtacle: je ſuis obligé d'avouer que ces circonſtances ſe préſentent ſouvent. Mais jamais on ne trouve près de ces montagnes anciennes de volcans des cendres ou terres brûlées. Depuis des ſiècles immenſes que ſubſiſtent ces débris, elles ont eu le tems d'être détériorées & emportées par les eaux: au lieu de cendre, on y trouve des laves ou pierres-ponces; mais ce qu'il y a ici de bien remarquable, eſt qu'on trouve des amas de ces pierres, même fort éloignées de leur origine. On croiroit que ces amas ont été faits exprès par la main des hommes; car, comment s'imaginer que ces pierres ſoient venues ſe raſſembler comme tout exprès pour être enſemble! Je ne crois pas qu'on puiſſe en attribuer la cauſe à l'eau; car l'eau entraîne & raſſemble indiſtinctement tout ce qu'elle trouve. Quoi qu'il en ſoit, on remarque des exemples

frappans de ces amas à Pont-Gibau, à Nécher & à Champeix : comme ce dernier lieu eſt celui de ma naiſſance, j'ai été très à portée d'obſerver les tas qui s'y trouvent. Ceux-ci ſont très remarquables en ce qu'ils offrent quelque régularité; ils ſont placés ſur des hauteurs, & poſés ſur des terreins étrangers aux volcans. Je reviendrai à ces roches, quand je m'occuperai de la nature des roches de volcans en général. A l'égard des amas de pierre-ponce, proprement dits, on en trouve un banc conſidérable entre Coude & Nécher, près de l'Allier. Ce qu'il y a encore de vraiment étonnant, c'eſt que ce banc eſt enfoncé de plus de ſoixante pieds en terre, tandis qu'il ſe trouve par-deſſus des pierres beaucoup plus peſantes. Il eſt vrai qu'on pourroit expliquer ceci, en diſant que la pierre-ponce étant la plus légère matière lancée par les volcans, elle en a été auſſi la première éloignée: & qu'elle s'eſt trouvé par ſa légèreté propre à être emportée ou roulée par l'eau bien loin, & avant que les peſantes laves aient été formées; mais la formation de cette carrière ſera toujours un myſtère inconcevable, eu égard à la raiſon apportée précédemment; je veux dire à la confuſion où ſe trouvent les matières que l'eau entraîne; mais il faut tout dire : cela tient à l'ordre que nous voyons exiſter dans le règne minéral, comme dans les deux autres règnes. Ne voyons-nous pas des pays ou des lieux abſolument compoſés d'une ſeule & unique matière. Là, des amas de craie pure, & là des carrières de tuf; & c'eſt ce qui excite l'enthouſiaſme de mon frère, qui, dans ſon Traité des Eaux minérales, & dans ſa nouvelle Hydrologie, s'écrie; *ô terre, qui t'a placée ainſi ?*

Cependant, pour revenir à mon ſujet, je dirai, qu'à meſure qu'on s'approche du ſommet des montagnes, on trouve les maſſes de roches plus grandes & plus peſantes. A droite & à gauche on apperçoit des fragmens de roches & des tronçons de ces colonnes, à la deſcription deſquelles nous nous avançons. Parvenu enfin au ſommet, nous y voyons ſouvent une ſorte de *plature* (1), produite ſans doute par l'abattement des parties qui entouroient le fond du volcan; d'autres fois, ou ſur d'autres montagnes, nous reconnoiſſons ce fond même, par la pente graduée ou précipitée que laiſſent entr'elles les roches qui l'entourent, & qui ſe tiennent ſur pied. Ces roches ſont les colonnes dont nous avons déja parlé, qui ſont plus ou moins bien figurées lorſqu'elles n'ont point été renverſées; elles préſentent à leur ſurface ſupérieure une ſorte de pavé régulier, par leur ſerrement à côté les uns des autres. Nous n'irons pas outre, ſans faire remarquer qu'il y a des grouppes de ces ſortes de roches, qui ſont iſolés, & comme indépendans des volcans. La Ville de Saint Flour eſt poſée ſur un de ces grouppes qui eſt aſſez grand pour former une vaſte terraſſe. Mon frère en a obſervé un autre, mais bien plus petit, ſur la Terre de Préchonet, appartenant à M. le Marquis de

(1) Terme des Mineurs

Langeac. Celui-ci eſt le plus iſolé de tous; car il eſt comme planté exprès ſur un fond de granit; eſt-ce le reſte d'un ancien fond de volcan? Je ſerois bien porté à le croire. Une autre ſingularité qui ſe préſente ici, eſt la forme & les grandeurs différentes ſous leſquelles ſe montrent ces colonnes. Nous pourrions encore demander quelle peut être la raiſon de tant de variétés: les unes ſont très-régulières, parfaitement pentagones, ayant à une de leurs deux extrémités une concavité, & à l'autre une convexité très apparente. C'eſt par cette diſpoſition que ces pierres ſe ſurmontent les unes les autres. La partie convexe de l'une entre dans la partie concave de l'autre (1); elles s'élèvent ainſi du plus profond de la bouche du volcan juſqu'à la ſurface de la montagne. Ce n'eſt que dans les parfaitement figurées, que cette diſpoſition s'obſerve; les autres ſe ſurmontent bien à la vérité les unes & les autres; mais elles n'ont pas d'emboîtement exact: telles ſont les colonnes qui forment l'eſplanade de Saint-Flour. A l'égard de la grandeur de ces colonnes, il y a auſſi beaucoup de variété. Il y en a qui ont vingt ou vingt-cinq pieds de hauteur, tandis que d'autres n'ont que douze ou quinze pieds; les plus régulières ſe voient ſur la montagne qui domine la Ville de Murat, & près de Langeac. Mon frère y en a meſuré qui ſe ſont trouvées de quarante-cinq pieds de hauteur & de ſix pouces de diamètre. D'ailleurs, ces colonnes ſont tellement ſurprenantes & tellement curieuſes à voir, que les ignorans, comme les ſavans qui ſont venus en cette Province, les ont regardé avec admiration. Quelques-unes de ces pierres tranſportées au loin, ou plutôt des fragmens de ces colonnes ſervent de bornes ou de marques aux chemins. C'eſt ainſi qu'on en remarque, nous dit-on, en Irlande. La cauſe de la configuration de ces pierres eſt toujours ce qui embarraſſe le plus les Naturaliſtes; mais peut-être que la figure priſmatique & à cinq côtés de ces pierres n'eſt que la forme naturelle ſous laquelle ſe figent toujours les matières pierreuſes, pour occuper le moins d'eſpace poſſible. Cependant, ce qui étonnera toujours, ſont les articulations de ces pierres. J'ai dit que ces colonnes ne ſont pas toutes ſemblables, ni par leur diſpoſition ou arrangement, ni par leur hauteur. Celles que j'ai décrites dans un Mémoire particulier, ſur la montagne de Saint-Romain, que j'ai lu à notre Société littéraire, ſont toutes diſpoſées horiſontalement; & on ne ſauroit attribuer cet arrangement à autre choſe qu'à quelque violente ſecouſſe qu'aura éprouvé cette montagne; car la diſpoſition naturelle de ces colonnes eſt d'être perpendiculaire ou oblique.

Mais, pour revenir à l'état de nos triſtes montagnes, je dirai, qu'après y avoir remarqué ces colonnes, il ne reſte plus rien qui puiſſe occuper agréablement la vue. On n'y voit que des débris de roches effroya-

---

(1) C'eſt ce dont M. Deſmarets a déja fait mention dans ſon Mémoire de 1760, ſur la bazalte d'Auvergne.

bles : ſouvent des maſſes immenſes de laves formées vraiſemblablement par la réunion de pluſieurs de la même eſpèce ; réunion qui s'eſt faite ſans doute dans le tems que la matière étoit molle. L'embouchure, ou plutôt la trace du volcan qui paroît au ſommet de ces montagnes eſt encore plus triſte : quelques-unes ont dix ou quinze pieds de diamètre ; elles ſont peu profondes, parce qu'elles ſont plus ou moins comblées par des roches ou par des débris de roches. Ce feroit un objet digne de la munificence d'un Prince d'en faire approfondir quelques-unes. Tout ce que nous pouvons dire ſans ces ſecours, eſt qu'il nous a paru que toutes ces montagnes artificielles ſont poſées ſur l'ancienne roche ; je veux dire le granit.

Cependant nous avons obſervé qu'il y a entre les roches & le granit une couche de ſable ou terre qui, en s'écoulant, donne lieu à ces pierres de s'écrouler auſſi : cet effet ſe voit bien ſenſiblement à Champeix.

Il ne nous reſte plus maintenant, pour terminer la première Partie de cette Diſſertation, qu'à parler d'un fond de lac qui eſt la merveille d'Auvergne. Ce lac eſt ſitué à une lieue de la petite Ville de Beſſe. Il forme une gorge effroyable dans le fond d'une montagne ; les parois qui bordent ce lac, ſont compoſées de pierres de lave : ce lac, pour tout dire en un mot, n'eſt autre choſe que l'embouchure entière d'un volcan rempli d'eau. Cette eau eſt ſi claire, qu'elle laiſſe toujours appercevoir le bout des colonnes dont nous avons parlé. Elles ſe trouvent raccourcies, en allant vers le centre du lac, c'eſt-à-dire, vers le fond du volcan ; ce qui forme un pavé incliné vers le centre ; c'eſt ce que nous avons déja remarqué dans les autres volcans ; & comme ces têtes de colonnes ſont arrangées très-régulièrement entr'elles, elles forment une ſorte de pavé qui a fait donner vraiſemblablement le nom de Paven à ce lac. La tradition fabuleuſe du pays veut qu'il y ait eu autrefois une Ville à la place de ce lac ; mais la reconnoiſſance de ce volcan nous diſpenſe de diſcuter cette opinion. Le centre de ce lac, c'eſt-à-dire, le fond du volcan s'eſt trouvé avoir deux cents quatre-vingt-huit pieds de profondeur. C'eſt ce qui a été vérifié encore en dernier lieu par M. Chevalier, Sous-Ingénieur de la Province. On peut aſſurer par-là que ce lac eſt une des plus effrayantes cataractes de la terre. Quant à l'eau qui le remplit, on ne ſait pas préciſément d'où elle vient. On connoît cependant un trou, appellé *le creux de Souci*, ſitué à une lieue de ce lac, que l'on croit y correſpondre ; car, en y jettant quelque choſe, on dit qu'elle paroît ſur ce lac au bout de quelques jours. Cet effet ne peut être dû qu'à un courant d'eau qui va ſe rendre dans ce lac.

IIe PARTIE.

Nous croyons devoir distinguer les roches produites par les volcans d'Auvergne en quatre espèces; 1°. les roches de *taille*, telles sont celles de Volvic, dont la plupart des maisons de Riom & de Clermont sont bâties. Ces pierres sont d'un gris d'ardoise bleuâtre, mais un peu plus clair; elles sont poreuses, mais pourtant très dures à travailler.

2°. Les véritables laves; celles-ci ont coulé à demi fondues; en se roulant, elles ont ramassé les différentes matières pierreuses étrangères qu'on y observe: celles ci ne sont & ne peuvent être d'aucun usage; elles sont boursouflées comme une scorie mal faite; elles sont les plus abondantes, & celles qu'on rencontre le plus communément dans la campagne; on est forcé de les rassembler pour laisser la surface de la terre libre. De-là vient qu'on voit assez communément en Auvergne les champs & les jardins entourés de ces pierres, en façon de muraille. C'est dans cette sorte de pierre qu'on trouve ordinairement cette matière vitrifiée, noirâtre, que quelques Voyageurs se sont avisés de nommer fort mal-à-propos *volfram*; & d'autres *choerl*; sans doute, à cause de la ressemblance qu'ils ont cru y remarquer avec ces matières naturelles. Quoi qu'il en soit, cette matière est d'autant plus digne de remarque, qu'elle est comme affectée à cette sorte de roche. J'ai reconnu qu'elle étoit très fusible; & mon frere a cru reconnoître son origine dans la matière verte, qui se trouve assez souvent dans la partie supérieure des granits d'Auvergne, & qu'il a décrit sous le nom de *choerl pierreux*: cette matière fondue lui a présenté un verre noirâtre, tel que celui qu'on voit dans ces roches de lave. Si, comme il y a lieu de le croire, ces laves sont les secondes matières qui aient coulé des volcans, elles pourroient avoir emporté avec elles cette matière fondue. Quoique cette pierre soit assez pesante & dure, elle ne laisse pourtant pas de se décomposer. Que ne détruit pas le tems! On en trouve de détériorées & de rougeâtres dans les campagnes: celles qui s'altèrent, sont recouvertes d'une croûte rougeâtre, ou elles sont un peu moins foncées que leur intérieur. Celles qui ont éprouvé plus d'un coup de feu, sont cendrées & disposées à se réduire en cendres. J'en ai trouvé de telles sur la montagne du Puy de Coran. Est-ce donc une propriété du feu de défaire son ouvrage? Quoi qu'il en soit, j'ai reconnu dans quelques-unes de ces roches des parties de granit entières, ou presque pas altérées: le mica est même visible dans quelques-unes. N'est-ce pas la violence du feu qui aura lancé au coin ces matières, avant d'avoir pu les fondre entièrement? Après avoir éprouvé par l'eau forte qu'elles n'ont rien de calcaire, j'ai essayé d'en fondre dans un creuset; & j'ai vu qu'elles couloient assez facilement, comme du bitume. Cependant nous savons, &

il en faut convenir, que le granit réſiſte à la plus grande violence du feu, ſans ſe fondre. Y auroit-il ici quelque matière étrangère au granit? quelle eſt-elle? Toujours des bornes à l'envie de ſavoir!

Cependant j'ai obſervé ſur le Puy de Coran, des parties de cette roche qui contenoient une matière vitrifiée particulière, très-dure, liée & polie, & qui faiſoit feu avec le briquet. Je ne pus me diſpenſer de regarder celle-ci comme étant le granit même ou le quartz fondu: je me le perſuadois d'autant plus aiſément, que je ne pouvois faire la moindre comparaiſon entre le feu des volcans & celui de nos fourneaux. Le premier me parut ſi ſupérieur, que je ne balançois pas à le croire capable de fondre tout. On a une preuve de ſon activité dans l'eſpèce de verre noir qu'on trouve en Iſlande, que Cronſtedt & d'autres Minéralogiſtes ont nommé à cauſe de ſa grande dureté, *agathe de volcan.* Qu'eſt-ce que cette agathe, ſinon le quartz lui même fondu (1)? il eſt pourtant ſurprenant que je n'en aie pas encore découvert de pareil en Auvergne. Il eſt vrai que mon frère a obſervé près de Murat une ſorte de verre brun, mais ce verre n'a aucune reſſemblance avec la fauſſe agathe d'Iſlande; il eſt friable: &, malgré cela, il ne ſe fond que difficilement. Pour la fauſſe agathe d'Iſlande, il n'a pas été même poſſible de l'entamer par le feu le plus violent qu'on ait pu produire.

3°. Les pierres qui forment les colonnes dont nous avons parlé. Avec celles-ci, nous comprendrons toutes celles qui ſont auſſi très-fermes & compactes, telles que ſont celles de Champeix, qui ſont ſonores, parce qu'elles ſont d'un tiſſu plus fin & plus ſerré; elles ſont plus foncées en couleur. Dans cette qualité ſonore ne reconnoît-on pas celle des terres cuites ou fondues? C'eſt à cette eſpèce qu'appartiennent la plupart des fragmens noirs qu'on trouve dans les torrens & les rivières de cette Province; ils ſont lices & polis à la ſurface, & trompent juſqu'à les faire prendre pour de vrais cailloux. C'eſt à cette énorme dureté qu'ils doivent leur conſervation; ils s'uſent en ſe roulant à-peu-près comme le quartz, & prennent comme lui une forme ſphérique.

Ces pierres ſont comme les précédentes, intactes à l'eau forte, & ſe fondent incomparablement bien plus difficilement; ces pierres ſont trouées ou poreuſes à-peu-près comme celles de la première eſpèce. Cette reſſemblance eſt encore augmentée par la couleur qui approche beaucoup de celle de ces premières. Les variétés qu'on remarque à cet égard entre ces pierres, ne ſont que du plus au moins, peut-être qu'elles ne ſont que les mêmes eſſentiellement, & elles ne diffèrent l'une de l'autre que par les différentes circonſtances où elles ſe ſont trouvées. Il faut ajouter à ceci qu'il y a beaucoup de variétés parmi ces ſortes de pierres. Celles

(1) On ſait que plus les matières ſont difficiles à fondre, plus elles forment de corps durs & ſolides après leur fuſion.

de

de Volvic se laisse tailler, comme on fait, tandis que la plupart de ces colonnes se laissent à peine entamer.

La quatrième espèce, sont les pierres-ponces. Comme celles-ci sont connues de tout le monde, nous ne nous y arrêterons pas. Il ne s'agiroit que de savoir quelle est leur origine véritable. Tout ce qu'on en sait, est qu'elles sont le produit des feux souterreins : quelques-uns ont ajouté à cela qu'elles sont le quartz lui-même altéré ou à demi-fondu, ou en espèce de frite; mais a-t-on remarqué quelque chose de pareil dans cette pierre fondamentale, de quelque manière qu'elle soit traitée, pour oser se former une telle idée ? Quelques autres l'ont regardée comme étant dûe à l'argille. Ceux-ci n'ont pour eux d'autre fondement de leur opinion, que l'odeur de terre particulière que donnent les marnes, lorsqu'on les délaie dans l'eau; odeur qu'on remarque pareillement aux pierres-ponces friables, lorsqu'on les trempe dans l'eau. Les Naturalistes ont déja remarqué qu'il y a beaucoup de variété parmi les ponces; ce qui fait voir qu'elles ne doivent pas toutes leur origine à la même espèce de terre ou de pierre.

C'est ici le lieu de discuter si, parmi nos pierres des volcans, il y en a qui méritent la dénomination de *bazalte*. M. Desmarets, qui a donné cours à cette opinion, nous semble n'avoir pas été bien fondé. Si le mot *bazalte* employé ici ne signifioit rien, & qu'il fût sans conséquence, peu nous importeroit qu'on nommât ainsi ou autrement nos pierres de volcans. Mais si par-là on entend le bazalte des Anciens, alors je ne puis m'empêcher de rejetter cette dénomination comme abusive, & comme capable de nous induire en erreur.

Il s'agit premièrement de savoir si la pierre que les Anciens ont désignée sous le nom de *bazalte*, est une pierre de volcan comme les nôtres; & il me semble que non, d'après les recherches que j'ai faites à ce sujet. J'ai consulté Pline, qui me paroît le premier Auteur qui ait fait mention du bazalte; & je vois dans le XXXVIe Livre de l'Histoire naturelle de cet Auteur, par le peu qu'il en dit, que le bazalte est une pierre rare & même précieuse. Il cite peu de ces pierres; il ne fait mention que d'une qui se voyoit dans le temple de la Paix, bâti par Vespasien, & d'une autre à Thèbes, dans le temple de Sérapis, qu'on croit être la statue de Memnon, si merveilleuse qu'on dit, ajoute-t-il, que lorsque le soleil l'a dardée de ses premiers rayons, elle pétille. Le plus intéressant à chercher dans Pline sur ce sujet, est son sentiment sur la nature de cette pierre. Or, après maintes recherches chez cet Auteur, je ne puis conclure autre chose, finon qu'il regardoit le bazalte comme une espèce de marbre (1).

(1) Il faut remarquer que cet Auteur, qui paroît n'avoir jamais eu des idées bien distinctes sur cette pierre, range les marbres indistinctement parmi les cos. Il semble que ce soit-là le nom générique qu'il donne aux marbres.

Il eſt bien vrai que par le mot *marbre*, cet Auteur, comme pluſieurs autres Anciens, n'entendoient pas toujours la pierre calcaire. La ſurface & l'apparence extérieure ſont ce qui les déterminoit dans leurs dénominations plus que la nature des corps qu'ils ne connoiſſoient pas; le luiſant & le poli que prenoient les pierres, ſuffiſoient pour les faire nommer *marbre;* mais cela même prouveroit contre le ſentiment que nous combattons, & prouveroit qu'il n'y a aucune ſorte de rapport entre nos pierres de volcan, & celles qu'on nommoit *bazalte*. Les nôtres ne ſauroient ni ſe polir, ni acquérir le moindre luiſant. Celles qu'on taille, laiſſent toujours appercevoir un tiſſu groſſier & ſpongieux.

Il n'y a donc que la configuration de nos pierres priſmatiques qui ait pu porter à cette opinion; auſſi eſt-ce à cette eſpèce, comme la ſeule configurée, qu'il faut faire rapporter le bazalte, ſelon l'opinion que nous combattons. La couleur plus ou moins griſâtre de cette pierre eſt encore un autre point ſur lequel on s'eſt cru fondé pour la faire rapporter au bazalte de Pline. Agricola, qui eſt parmi nos Modernes, celui des Auteurs qui ait le mieux commenté l'idée des Anciens ſur le mot *bazalte*, dit à la vérité dans ſon Livre de la Nature des Foſſiles, que cette pierre eſt d'un gris de fer, & qu'elle eſt une eſpèce de marbre fort dur. Il dit encore que cette pierre eſt angulaire, & qu'on en voit qui ont quatre & juſqu'à ſept côtés; mais eſt-ce d'après ces notions imparfaites, qu'on peut juſtement faire rapporter le bazalte des Anciens à nos roches de volcans? Il faudroit ſavoir avant, s'il n'y a pas d'autres eſpèces de roches qui aient la couleur griſe de fer & la figure angulaire, que celles qui proviennent de volcans? Il faudroit ſavoir encore ſi l'Ethiopie ou la Haute-Thébaïde d'où avoient été tirées les pierres dont il eſt fait mention dans Pline, ſont des pays qui aient éprouvé l'effet des volcans. Or, il nous paroît que non, quand nous conſultons le Géographe Strabon & les autres Voyageurs qui ont décrit les pierres de l'Egypte (1). On ne peut s'empêcher au ſurplus de croire que les pierres dont parle Strabon au XVIIe Livre de ſa Géographie, ne ſoient les mêmes dont fait mention Pline; & nous ne pouvons nous empêcher d'obſerver que ces pierres n'ont aucune ſorte de rapport avec les nôtres; qu'elles ſont d'une nature toute différente. Ces pierres, ſelon le témoignage de cet Auteur, ſont de la même eſpèce que celle dont on fait des vaſes, & qu'on travaille. Or, comme nous l'avons déja dit, les nôtres ne ſauroient l'être. Mon intention étoit de pouſſer bien plus loin mes recherches ſur la nature du bazalte des Anciens; mais j'appris de mon frère, dans le tems que j'étois occupé à ce Mémoire, qu'il en exiſtoit un très-grand de M. Guettard,

(1) Ce ſentiment eſt fortifié par l'inſpection des fragmens de pierres venus d'Egypte. Il n'y en a pas un ſeul qui ait la moindre reſſemblance avec nos pierres de volcans.

fur le même objet, inféré dans le fecond volume de fes Mémoires particuliers fur différentes parties des Sciences & des Arts. Ce Mémoire très-favant & rempli d'érudition, ne laiffe rien à defirer fur ce fujet; mais j'y ai vu avec peine que ce favant Naturalifte y embraffoit une opinion toute contraire à celle que les obfervations les plus multipliées & les plus réfléchies m'ont forcé d'adopter au fujet de nos colonnes que M. Guettard ne peut pas croire être l'ouvrage du feu, objectant que le feu ne fauroit rien produire, qui pût être auffi régulier que le font beaucoup de ces pierres; mais M. Guettard peut-il bien affurer que les matières minérales fondues ne font point capables de prendre une forme régulière en fe refroidiffant? N'avons-nous pas au contraire l'exemple de plufieurs métaux, comme le fer, l'argent, le régule d'antimoine qui, en fe refroidiffant, prennent une forme particulière? Il ne faut que peu d'attention pour s'appercevoir que tout fe cryftallife dans la nature, tant par le feu que par l'eau. Qu'ainfi il peut y avoir des pierres figurées qui reffemblent aux nôtres, fans que pour cela elles foient l'ouvrage du feu; comme il peut y en avoir d'autres qui foient régulières & figurées, fans qu'elles foient l'ouvrage de l'eau. Je crois d'ailleurs devoir lever la principale difficulté que forme M. Guettard contre la caufe de la configuration de nos pierres prifmatiques. Le tumulte & l'agitation violente font les caufes qui, felon cet Auteur, ont dû empêcher cet effet; mais nous lui obfervons que la matière de nos colonnes étoit ftable, & formoit le fond des volcans: leur fituation actuelle eft encore pour nous un témoignage authentique; ces colonnes n'y font pas étrangères, comme M. Guettard s'efforce de le faire entendre; elles font à leur place naturelle, c'eft-à-dire dans le volcan même dont elles forment encore le fond. Le lac de Paven dont nous avons parlé, peut encore venir à notre appui, en faifant remarquer que c'eft le volcan le mieux confervé de tous ceux d'Auvergne. M. Guettard y verra les colonnes nullement dérangées, & rien d'étranger qui puiffe faire foupçonner qu'elles y font étrangères. Il ne refteroit à cet Auteur que de prouver mieux qu'il n'a fait, que ces colonnes font antérieures au volcan, & qu'elles ont la forme naturelle qu'elles avoient avant le volcan. La réponfe à cette objection feroit, que ces pierres ont éprouvé l'action du feu comme les autres, qu'elles font au fond de la même nature des autres laves, qu'elles n'en diffèrent que par un tiffu plus fin & plus ferré, parce qu'elles font reftées tranquilles, & qu'elles ont éprouvé plus lentement peut-être l'action du feu que les autres pierres des volcans.

Mais, pour revenir au bazalte de Pline & d'Agricola, je dirai qu'il me femble qu'on feroit beaucoup mieux fondé à le regarder comme une forte de pierre compofée du genre des cos ou pierre de touche (1). Il eft vrai

(1) C'eft le fentiment de M. Pott, de M. Bomare, & de plufieurs autres; mais

que l'extrême dureté qu'on lui attribue ne s'accorde guères avec cette idée. Mais combien n'obſervons-nous pas de différence parmi les pierres de la même nature ? car nous ne conſidérons ici les pierres que ſelon leur compoſition. Mon frère eſt perſuadé que toutes les pierres de ce genre ſont compoſées de pierre argilleuſe, de quartz & de terre ferrugineuſe. Il prétend prouver ſon opinion par l'analyſe ; mais il faut conſulter à ce ſujet, avant tout, Agricola, qui fait entendre que les pierres de Stolp ſont de la même nature que celle de Pline. Ceux qui ont vu ces pierres, aſſurent qu'elles ſont au fond de la même nature que les *cos ;* & leur ſentiment ſe trouve appuyé par celui de Bruckmann, qui, dans ſon Traité des Pierres précieuſes, page 99, ſemble avoir en vue les mêmes pierres qu'Agricola. Il eſt vrai que ce Minéralogiſte les range parmi les jaſpes ; mais il n'y aura en tout cela rien de conforme à nos pierres de volcans ; & il en réſultera toujours que les pierres bazaltines ne peuvent pas être confondues avec les nôtres. On s'eſt encore fait illuſion ſur la forme des pierres de Stolp, qu'on a cru ſemblable à celle des nôtres ; mais quand je ne m'en rapporterois pas à ce qu'on m'en a dit, il n'y a qu'à conſulter ce même Agricola, pour voir combien elle diffère de nos pierres à cet égard.

M. Bomare comprenant mieux, ſans doute, le paſſage d'Agricola, ou ceux des autres Auteurs qui ont parlé de ces pierres, fait remarquer dans ſa Minéralogie, tome I, page 134, que les pierres de Stolp diffèrent de celles du Comté d'Antrim en Irlande, en ce qu'elles ne ſont pas compoſées, comme ces dernières, de pluſieurs pièces rapportées & articulées enſemble ; il auroit mieux fait encore s'il avoit aſſuré qu'elles ne ſe reſſemblent pas du tout ; celles d'Antrim ſont ſans doute provenues, comme celles d'Auvergne, des volcans ; & celles de Stolp ſont naturelles, & ne ſont que des maſſes énormes entaſſées ſans régularité, les unes ſur les autres ; anguleuſes à la vérité, comme le dit Agricola ; mais quelle pierre dans ſon état naturel n'eſt pas pourvue d'angles ? Quant à la nature de ces pierres, nous ne rapporterons pas ce que nous en avons déja dit : l'examen chymique de ces pierres ne dément point ce que mon frère & M. Pott en diſent : au ſurplus, ſi on vouloit abſolument trouver en Auvergne des pierres ſemblables au bazalte de Pline & d'Agricola, ce ne ſeroit pas dans nos volcans qu'il faudroit les chercher, mais dans pluſieurs autres endroits qui n'ont pas été altérés par le feu. Je crois en avoir obſervé auprès du Mont d'Or & de Beſſe : elles ſont auſſi très dures, & ſervent à aiguiſer les outils. Mon frère a de plus obſervé, que la pierre qui entoure ou forme le baſſin de la fontaine célèbre du Cha-

---

tous ces Auteurs confondent mal-à-propos ce bazalte avec les roches de volcans ; & la forme de ces dernières a été la cauſe qu'on l'a attribuée à beaucoup d'autres d'eſpèce bien différente.

pitre d'Aurillac, eſt abſolument de la même qualité que celles de Stolp. Cette pierre eſt de la plus grande dureté; mais elle ne feroit pas pour cela capable de ſervir d'enclume, comme le dit Agricola.

Il réſulte de ce que nous venons de dire, par une conſéquence naturelle, que ſi les pierres dont parle Agricola, ſont les mêmes que celles dont parle Pline, cette dernière ne peut être nullement comparée à nos roches priſmatiques de volcans; & j'ajouterai, en terminant ce Mémoire, une réflexion bien naturelle, qui eſt que les Gaules étoient trop connues des Romains, au tems de Pline, pour qu'ils ignoraſſent qu'il n'y a rien de ſi commun en Auvergne que ces roches; & Pline auroit été bien mal inſtruit, s'il n'avoit pas ſu qu'il exiſtoit dans notre Province des roches ſemblables à celles qu'il déſignoit par le nom de *bazalte*; cependant le ſilence que cet Auteur garde à ce ſujet, prouve qu'il ne les croyoit pas de la même eſpèce.

OBSERVATION

Sur le faux Bois de Camphre;

Par M. SONNERAT.

Camphorata falſa Capenſis, umbellata fruteſcens *foliis oblongis dentatis.*

LE faux bois de camphre eſt un petit arbriſſeau qui ne s'élève qu'à la hauteur de quatre à cinq pieds; la fleur eſt en paraſol, de couleur blanche; les feuilles ſont oblongues, dentelées ſur les bords, & couvertes d'un léger duvet blanchâtre; ſes branches ſont également couvertes de ce duvet. Cet arbriſſeau eſt commun ſur la montagne de la Table; il répand une odeur forte, déſagréable, ſur-tout lorſqu'on frotte la fleur ou la feuille entre les doigts. Cette odeur a un peu de rapport avec celle de camphre; ce qui lui a fait donner dans le pays le nom de faux bois de camphre. *Voyez Planche I.*



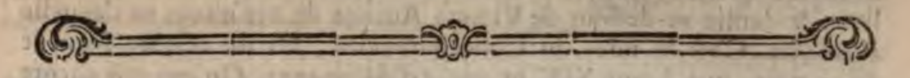
DESCRIPTION

Du Guaperva cendré ;

Par M. SONNERAT, Pl. II.

Après avoir fait connoître dans le tome III de ce Journal, p. 217 & 445, plusieurs espèces du genre des Guaperva, il est tems de parler de la troisième beaucoup plus rare que toutes les autres ; puisque dans le cours de deux années, je n'ai pu m'en procurer que deux. Je la nomme *Guaperva cinerea*, à cause de sa couleur d'un gris cendré sur le dos, & d'un gris plus clair sous le ventre : sa longueur est de dix pouces environ ; il y a près de la queue une tache noire, précédée de trois cercles demi-circulaires d'une belle couleur bleue. Deux sont éloignés du troisième, qui est le plus proche de la queue, & qui touche la tache noire d'un pouce environ de longueur. Il y a aussi une bande noire qui prend au-dessus de l'œil, & se termine vers la nageoire pectorale. La première nageoire du dos a quatre rayons épineux liés ensemble par une membrane ; la seconde est composée de vingt-quatre portions osseuses & ramifiées, ainsi que celles de la nageoire de l'anus, qui sont au nombre de vingt-un. La nageoire pectorale en a quatorze, & la queue douze.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CATALOGUE *des Curiosités naturelles qui composent le Cabinet de M. de* ***. dont la vente se fera à Paris, rue de la Sourdiere, le Lundi 4 Juillet 1774 & jours suivans, à trois heures précises de relevée. 1 vol. *in*-8°. de 294 pages. A Paris, chez Claude Hérissant, rue Neuve Notre-Dame.

Depuis la vente du Cabinet de M. Davila, on n'en a point annoncé dans cette Capitale qui fût plus digne de l'attention des Naturalistes & des Curieux. Ce Catalogue est rédigé d'après la *Description méthodique d'une Collection de minéraux du Cabinet de M. D. R. D. L.* dont nous avons parlé, avec cette différence cependant qu'il n'y est fait aucune mention des minéralisateurs, & chaque morceau y est décrit de manière à les faire connoître.

» Quelques personnes instruites, dit le rédacteur de ce Catalogue, » mais qui vraisemblablement ne connoissent la Minéralogie que de » nom, se sont refusées aux preuves que nous avons déja données, *de* » *la formation de certaines mines par la décomposition d'autres mines primi-* » *tives.* A les en croire, nous sommes des visionnaires, & nos asser- » tions sont dénuées de preuves; mais que ces personnes viennent & » voient, & nous ne doutons pas qu'elles ne changent de langage à » l'inspection d'un grand nombre de morceaux qui se trouvent dans » cette collection, plusieurs desquels sont caractérisés au point de por- » ter la conviction dans l'esprit le plus prévenu.

On pourroit demander au Rédacteur si ces personnes instruites dont il parle, se refusent à l'évidence, ou parce qu'elles envisagent la Minéralogie comme une science qui n'admet aucune hypothèse, ou si la science minéralogique qu'*elles ne connoissent que de nom*, consiste dans une nomenclature? Dans le second cas le Rédacteur a raison; mais si la nomenclature est une science si nécessaire, il est important qu'elle soit juste, & qu'elle ne donne pas à un lieu le nom d'un homme, & à un homme celui d'un lieu. On lit page 89, article 372, *échantillons de Galene*; deux à grandes facettes, l'un avec une mine de plomb rougeâtre dans ses cavités, de *Blumestin* près de Vienne, & l'autre avec mine de plomb blanche, de Bohême.

On connoît dans le territoire de Vienne trois différentes mines de plomb; une au nord de cette Ville, appellée *tressin*, une dans la Ville

même de Vienne, quartier de Pont-Evêque ; la troisième enfin à une lieue & demie au-dessous de Vienne. Aucune de ces mines ne s'appelle *Blumestin*. C'est le nom du Concessionnaire, fils du célebre Mineur de ce nom, que Louis XIV fit venir d'Allemagne. On connoît encore près de Vienne une autre mine de plomb, mais c'est à une lieue au-dessous de cette Ville, de l'autre côté du Rhône, & dans le Lyonnnois. Elle est située dans le Village d'Ampius au territoire de Cote-Rôtie ; & on en trouve des morceaux détachés dans une des vignes qui donne le vin le plus renommé de ce canton. On ne parlera pas des différentes fouilles faites dans le Lyonnois vis-à-vis Vienne ; on se contente de certifier qu'aucune mine ni fouille ne portent le nom de *Blumenstin*. Cette erreur de nom n'est pas la seule de ce Catalogue.

Suite du Précis sur les Montres marines de France, avec un Supplément au Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le tems en mer, par M. Le Roy, Horloger du Roi, *in*-4°. de 100 pages. A Paris, chez l'Auteur, rue du Harlai ; chez Bailly, quai des Augustins, &c. L'altercation entre M M. Berthou & Le Roy au sujet des Montres marines fixe aujourd'hui l'attention du Public : de part & d'autre on publie des Mémoires qui résoudront bientôt le problême.

Manuel secret & Analyse des Remèdes de MM. Sutton, pour l'Inoculation de la petite Vérole ; par M. de Villiers, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, ancien Médecin des armées du Roi de France, & Médecin de l'Ecole Royale vétérinaire. *in*-8°. de 36 pages. A Paris, chez Didot, Libraire, quai des Augustins. Chacun connoît ou a entendu parler de la manière d'inoculer la petite vérole, & des succès que MM. Sutton ont eu en Angleterre & en France ; mais on ignoroit en quoi consistoit leur remède & la manière de l'administrer. On doit des éloges au zèle ardent de M. Villiers ; il a été assez heureux pour connoître l'un & l'autre & faire jouir le Public de ses découvertes.

Détails des succès de l'établissement que la Ville de Paris a fait en faveur des Personnes noyées : premier Supplément depuis le premier Avril 1773, jusqu'à la fin de cette même année ; par M. P. A. A Paris, chez Lottin l'aîné, Imprimeur-Libraire, rue Saint Jacques, près S. Yves. *in*-12 de 115 pages. Il est inutile de faire l'éloge de cet établissement. Il parle par lui-même, & l'éloge le plus flatteur sans contredit se trouve dans les actions de graces des personnes qu'on a eu le bonheur de rappeller à la vie. L'exemple gagne de proche en proche ; & jamais une instruction qui tend au bien de l'humanité n'est sans succès. Nous rapporterons à l'occasion des Noyés rappelés à la vie une Lettre écrite de Sesanne, par M. Rochard, Docteur en Médecine à M. de Villiers, Chirurgien principal de l'Hôtel Royal des Invalides, dont le zèle les connoissances

noiſſances ſe ſont pluſieurs fois manifeſté à Paris dans de ſemblables occaſions. Voici comment s'exprime M. Rochard.

Le 5 Juin dernier, je fus appellé pour voir une petite fille âgée de neuf ans, qu'on venoit de tirer d'un puits très-profond où elle étoit tombée, en y puiſant de l'eau. Heureuſement qu'on la vit ; on s'empreſſa de deſcendre ; & après des recherches qui durèrent plus d'une demi-heure, on la retira du fond bourbeux où elle étoit enfoncée, avec un crochet qui s'attacha à ſes juppes ; ce qu'on jugea par la réſiſtance & par la terre graſſe dont ſon viſage & ſes vêtemens étoient ſouillés. Quand j'arrivai, je la vis entourée de pluſieurs perſonnes qui la tenoient, les pieds en haut pour évacuer, diſoient-ils, les eaux qu'elle avoit avalées : je fis ceſſer cette dangereuſe manœuvre, & la dépouillai de tout ce qui la couvroit. Elle étoit froide par tout le corps, ſans reſpiration, ſans pouls, ayant les yeux fixes, ternes & à moitié fermés, enfin préſentant tous les ſignes de la mort. Je la fis poſer tout de ſon long ſur de la cendre chaude miſe dans les plis d'un drap, & la fis frotter par tout le corps avec des flanelles chauffées ; pendant qu'on employoit ces ſecours, je lui ſoufflois de l'air dans la bouche avec un tuyau de plume, en lui bouchant les narines ; une demi-heure après, la chaleur étant revenue par les frictions & le lit de cendres, le ſentiment étant toujours abſent, je fis mettre une pêle au feu ; quand elle fut rouge, je l'approchai ſous le nez de l'enfant, & je mis deſſus du tabac en poudre, dont je lui ſoufflois la fumée dans les narines ; j'y préſentai auſſi par intervalle un flacon d'eau de Luce, qui produiſit un petit mouvement dans ces parties. Encouragé par ce ſuccès, je répétai la fumigation de tabac & la vapeur d'eau de Luce : je joignis à céla un lavement de tabac : auſſi-tôt qu'il fut pris, l'éternuement annonça le retour à la vie ; la Petite malade vomit beaucoup, & évacua par bas : elle avoit ſur le bord des lèvres un écume ſanguinolente, la reſpiration haletante, effet de l'embarras des bronches & de la rupture de quelques vaiſſeaux capillaires du poumon. Pendant ces évacuations, le viſage s'animoit, & les artères battoient ; & comme l'action de l'eau de Luce & de la fumée de tabac avoit irrité trop fortement les narines, la malade y portoit à tout moment les mains. Au bout d'une heure elle bégaya quelques mots, & trois quarts d'heure après elle reconnut ceux qui l'entouroient. Comme elle avoit quelque contuſion légère, & que la tête étoit gorgée ; effet ordinaire de la ſubmerſion : que d'ailleurs la hauteur du puits pouvoit avoir excité une commotion, les Chirurgiens de ce pays étant tous en campagne, je la ſaignai, & j'eus le ſatisfaction un quart-d'heure après, de l'entendre tenir une converſation ſuivie ; elle fut encore ſaignée quatre heures après ; le lendemain elle ſe leva, & n'avoit d'autre embarras qu'un grand mal de tête ; je lui fis prendre une infuſion de vulnéraires Suiſſes. Je la purgeai le ſurlendemain, & lui fis continuer pendant pluſieurs jours

les vulnéraires; le cinquième jour elle ne se sentoit plus d'incommodité; & depuis ce tems elle vaque à ses petites occupations. Comme cette cure a fait du bruit dans cette Ville, M. Moutier, Président du Bailliage, & Subdélégué de M. l'Intendant, m'a demandé un précis de cet heureux évènement, qu'il a envoyé à M. l'Intendant. La petite malade interrogée sur ce qu'elle a ressenti à l'instant de sa chûte, a dit qu'elle ne se souvient de rien autre chose que d'avoir éprouvé comme l'impression d'un grand mal de tête, à l'instant de sa chûte dans le puits dont les bord surpassent l'eau de vingt pieds.

Observations météorologiques faites à Pekin par le Pere Amiot, mises en ordre par M. Messier, de l'Académie Royale des Sciences. 1 vol. *in*-4°. de 85 pages. A l'Imprimerie Royale.

Ces observations qui commencent au premier Janvier 1757, & se terminent au 31 Décembre 1762, ont été envoyées par le Pere Amiot, Missionnaire, à M. Bertin, Ministre & Secrétaire d'Etat. On y lit des faits dont nous allons rapporter deux principaux auxquels nous ajouterons quelques observations.

Pendant l'été de 1761 il est tombé plus de cinq pieds d'eau; des Villes ont été inondées, des millions d'hommes noyés, & des Villes entières ont été englouties. Une si grande quantité d'eau devoit produire de tels malheurs; mais quelle proportion y a-t-il entre cinq pieds d'eau tombés à Pekin, avec celle qui tombe ordinairement à Paris. A peine comptons-nous dix-huit à vingt pouces d'eau dans les années mêmes les plus pluvieuses? Et le terme le plus fort a été de vingt-deux pouces.

Si on ne connoissoit pas les observations du Pere Amiot, on auroit peine à croire qu'il fit aussi froid à Pekin qu'à Paris, vu sa position qui est d'environ neuf degrés plus méridionale; lorsque l'on compare ce qui a été dit il y a dix-huit ans, dans une lettre du Pere *Gaubil*, Missionnaire en Chine, adressée à M. de Mairan, & datée de Pekin, du 26 Octobre 1750, dans laquelle il est dit: » Les vieillards de Pekin n'ont » vu d'années où le chaud ait été aussi grand qu'au mois de Juillet 1743. » Dès le 13 Juillet, la chaleur parut insupportable, & la consternation » fut générale à la vue de beaucoup de pauvres gens, sur-tout gens » gras & réplets qui moururent subitement, & qu'on trouvoit morts sur » les chemins, dans les rues & dans les maisons. Les Mandarins, par » ordre de l'Empereur, délibérèrent sur les moyens de soulager le peu» ple: dans les grandes rues & aux portes de la Ville on distribuoit » *gratis* des remèdes, on donnoit de la glace, & on faisoit par-tout » de grandes aumônes.

» Depuis le 14 Juillet jusqu'au 25 du même mois, les grands Man» darins comptèrent 11400 personnes mortes de chaud dans la Ville &

» les Fauxbourgs de Pekin, tous gens pauvres, comme artisans, &c.
» On ne compta pas les gens aisés & en place, mais il y en eut un aussi grand nombre. Cette chaleur extraordinaire fut mesurée à un thermomètre, division de M. de Réaumur, & exposé au nord.

Le 20 & le 21 Juillet à trois heures après midi, le thermomètre monta à 33 $\frac{1}{4}$.

Le 22 & le 23 à la même heure à 34.

Le 24 à 34 $\frac{1}{2}$.

Le 25 à 33 $\frac{1}{2}$.

Cette chaleur est forte à la vérité; mais elle est éloignée de celles qu'on éprouve en Syrie, qui va à 50 de celle du Sénégal de 38 $\frac{1}{2}$; & on est surpris qu'elle ait été si funeste à Pekin. Ne pouroit-on pas conclure que le passage à cette grandeur a été trop rapide, que le sang a éprouvé trop subitement cette grande raréfaction. Ces 50 degrés de chaleur ne paroîtront plus si extraordinaires, s'il est vrai, comme le dit M. Sonnerat, (voyez le Cahier d'Avril 1774, page 256) que dans l'Isle de Luçon, des poissons vivent dans le ruisseau de *Laguna* dont l'eau a 69 degrés de chaleur, division de M. de Réaumur. Nous avons eu en France un exemple d'une chaleur aussi considérable. M. Plantade écrivoit, en 1705, à M. de Cassini, que de mémoire d'homme on n'avoit éprouvé à Montpellier une chaleur comparable à celle du 30 Juillet. L'air fut ce jour-là presque aussi brûlant que celui qui sort des fours d'une verrerie, & on ne trouva point d'autre asile que les caves. En plusieurs endroits on fit cuire des œufs au soleil. Les thermomètres de M. Hubin cassèrent par la liqueur qui monta jusqu'au haut. Un thermomètre de M. Amontons, quoique placé dans un lieu où l'air n'entroit pas librement, monta fort près du degré où le suif doit fondre. La plus grande partie des vignes furent brûlées en ce seul jour; ce qui n'étoit jamais arrivé dans les environs de Montpellier. On observa que durant cet été si ardent les pendules avancèrent beaucoup.

Si on consulte encore les Mémoires de l'Académie, on trouvera, anné 1774, un Mémoire de M. Tillet, sur les degrés extraordinaires de chaleur auxquels les hommes & les animaux sont capables de résister, dans lequel il est fait mention d'un fait très-singulier. Une fille, au service d'un four, s'offrit pour y entrer, & pour marquer la chaleur précise de la liqueur du thermomètre : elle y entra; &, après avoir resté dans le four pendant quelques minutes, elle marqua le thermometre à esprit-de-vin pour lors monté à plus de 100 degrés. Craignant qu'une chaleur aussi considérable ne l'incommodât, MM. Duhamel & Tillet l'engagèrent à sortir du four; mais, malgré leurs instances, elle voulut y rester encore, & leur dit qu'elle étoit accoutumée à y rester plus long-tems, sans avoir besoin de respirer un air frais; enfin, après dix minutes, la fille en sortit, & le thermomètre étoit à cent trente degrés. Cette fille avoit

alors le visage fort rouge, mais elle ne parut pas plus incommodée qu'on ne l'est quelquefois dans l'été, à la suite d'une chaleur extraordinaire, & sa respiration n'avoit rien de bien précipité.

Ces exemples nous invitent donc à penser que la mort causée à un si grand nombre d'habitans de Pekin, vient plutôt de la trop prompte raréfaction du sang (ou peut-être de quelque autre cause dont ne parle pas M. Messier, d'après le Pere Amiot) que de l'excès de cette chaleur qui est moins forte que celle qu'on éprouve au Sénégal ou en Syrie.

Nouveau & parfait Limonadier, ou manière de préparer le thé, le café, le chocolat, & les autres liqueurs, par P. Masson. A Paris, chez Leboucher, Libraire, quai des Augustins.

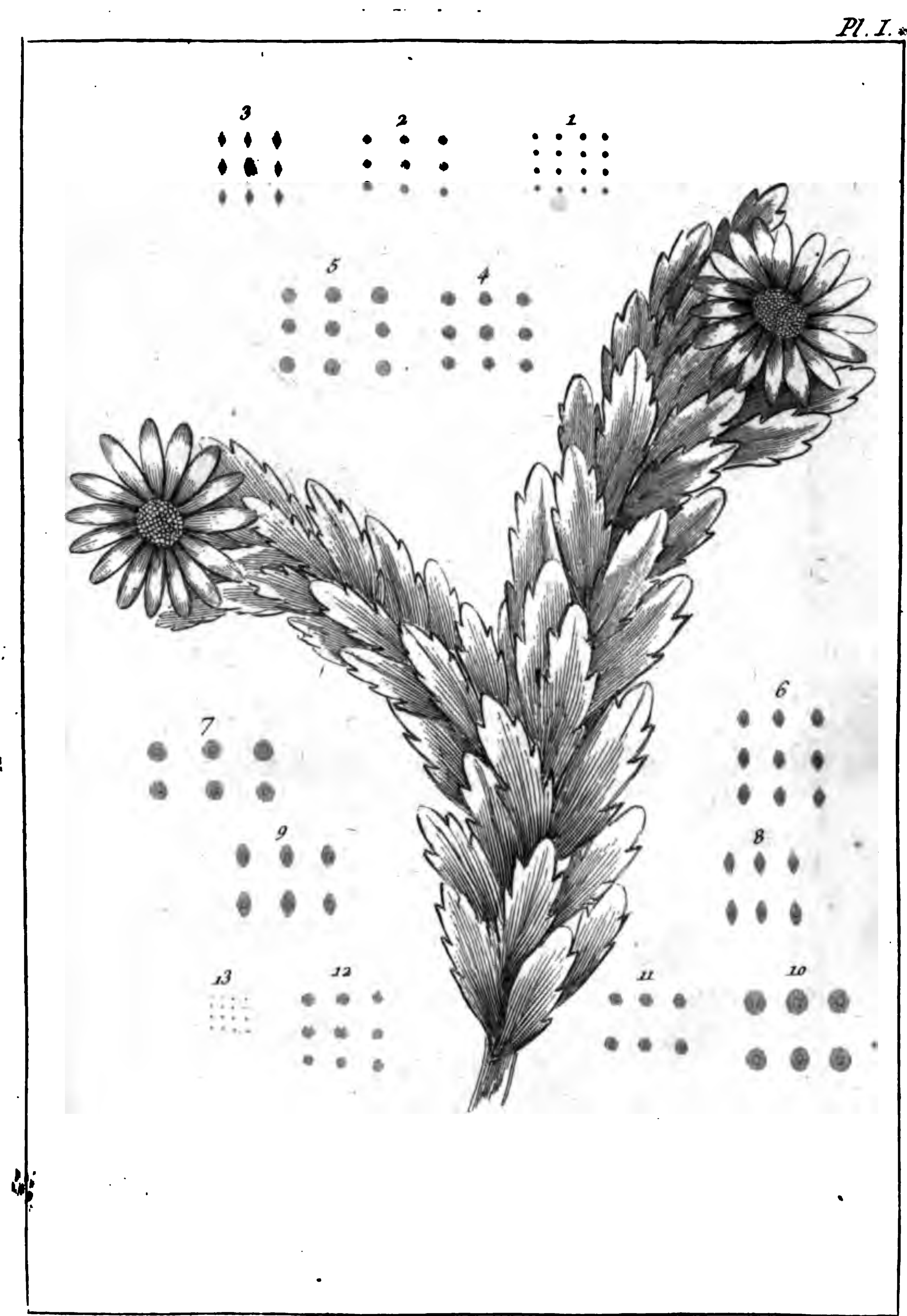
A Discours &c. Discours sur la meilleure méthode de faire des recherches médicinales, prononcé le 18 Janvier 1774, dans une assemblée de la Société Royale de Londres, par M. *Jacques Sims*, Docteur en Médecine, & Membre de cette Société. A Londres, chez Johnson. L'Auteur, après avoir parcouru les grandes hypothèses si long-tems discutées en Médecine, fait voir que la meilleure manière de s'instruire dans l'art de guérir, consiste à bien observer & à en faire d'heureuses applications.

Traduction Allemande des Mémoires de la Société économique libre de Saint-Pétesbourg, pour l'encouragement de l'Agriculture & de l'Economie rurale en Russie. A Riga, chez Hartknoch.

Supplément aux Connoissances minéralogiques qui concernent la Bohême, par M. *Ferber in*-8°. A Berlin, 1774. écrit en Allemand.

Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Siences & Belles-Lettres de Berlin.

Introduction complette à la connoissance & à l'histoire des Pierres & des Pétrifications, par M. Schrœter, premier Pasteur de l'Eglise de Saint-Pierre à Weimar, tome premier, *in*-4°. A Altembourg, chez Richter. Cet excellent Ouvrage, écrit en Allemand, mériteroit d'être traduit en François. Ce sera l'Ouvrage le plus étendu qui aura paru en ce genre.



P. Sonnerat del.


Pl. II.
P. Sonnerat del.
JUILLET 1774.

RECHERCHES

Sur la vraie cauſe de l'aſcenſion, & de la deſcente du Mercure dans le Baromètre;

Et ſur les moyens de tirer tout l'avantage poſſible de cet Inſtrument, pour connoître & prévoir les variations de l'athmoſphère;

Par M. CHANGEUX (1).

I.

TORICELLI, Deſcartes, Paſcal, nous ont appris que le mercure ſuſpendu dans un baromètre, deſcend d'autant plus qu'on l'élève à la ſurface de la terre. MM. de Caſſini, Maraldi & de Chazelles ont trouvé environ dix toiſes d'élévation pour chaque ligne de cette deſcente, en ajoutant un pied à la première dixaine, deux à la ſeconde, trois à la troiſième, & ainſi de ſuite. On peut voir dans l'Ouvrage de M. de Luc, (*Recherches ſur les Modifications de l'Athmoſphère*) comment il faut ſe ſervir du baromètre pour meſurer les hauteurs.

Ces expériences ont démontré la peſanteur de l'air; & les conſéquences qu'on a tirées de cette découverte, ont éclairé preſque toutes les parties de la Phyſique.

Mais le baromètre offre d'autres effets auſſi curieux, & d'une utilité plus générale, dont les cauſes ne paroiſſent pas avoir été auſſi bien connues. Ces effets ſont les variations, c'eſt-à-dire, l'aſcenſion ou la deſcente du mercure dans un même lieu pendant les changemens de l'athmoſphère.

(1) Si l'opinion que l'Auteur embraſſe dans cette Diſſertation, eſt ſuſceptible de qnelques difficultés, c'eſt au moins l'opinion la plus ſimple & la plus conforme au génie de la nature. Elle a cet avantage ſur celles qui ont paru juſqu'à ce jour, qu'on ne ſuppoſe point ſon principe; les Phyſiciens verront avec plaiſir ſon immenſe fécondité, pour rendre naturellement raiſon de tous les phénomènes qui ont rapport aux différens mouvemens de baromètre. Cette doctrine peut, il eſt vrai, ſouffrir quelques difficultés de la part des Leibnitiens; mais il s'en faut de beaucoup que leur opinon ſoit auſſi bien fondée.

On a peine à concevoir pourquoi, lorſque l'athmoſphère eſt le plus chargé de nuages, le mercure deſcend. L'air pèſe donc alors moins ſur la colonne de mercure qui eſt en équilibre avec lui ; mais le raiſonnement paroît démontrer que la preſſion devroit être plus conſidérable.

Les Phyſiciens, qui ont tenté d'expliquer cette eſpèce de paradoxe, ont propoſé des ſolutions plus ou moins ingénieuſes : ces ſolutions n'ont pas paru également ſatisfaiſantes ; aucune ne répond à toutes les conditions du problême.

Selon M. Daniel Bernoulli, (voyez l'*Hydrodynamique de cet Auteur*), les variations du baromètre ont deux cauſes ; la raréfaction ou la condenſation prompte de l'air, & ſon inertie. Mais, pour s'aſſurer du peu de fondement de cette théorie, il ſuffit 1°. d'opérer la condenſation & la raréfaction prompte de l'air contenu dans un vaiſſeau de verre où l'on enfermera un baromètre (1) ; & l'on verra le peu d'effet dont ces alternatives ſont ſuivies ; 2°. il eſt d'expérience que le baromètre deſcend & monte très-ſenſiblement, ſans que nous éprouvions les alternatives dont parle le ſavant Géomètre. Il n'a donc fait que ſuppoſer la cauſe qu'il admet ; & une ſuppoſition n'eſt point en bonne Phyſique une preuve concluante.

M. Leibnitz prétend que lorſqu'il pleut, l'athmoſphère ne ſoutenant plus les nuages, n'en eſt plus chargé : il eſt donc plus léger ; le mercure moins preſſé doit par conſéquent deſcendre. Ce raiſonnement ſeroit bon, ſi le mercure deſcendoit toujours lorſque les nuages tombent (2) ; mais l'expérience prouve le contraire. D'ailleurs, la deſcente ou l'aſcenſion ne varieroient point ſuivant les climats. Or, les pays ſeptentrionaux & les pays méridionaux apportent des changemens très-conſidérables dans les vacillations du baromètre.

M. de Mairan a recours aux agitations de l'athmoſphère, qui lui donnent une peſanteur relative, plus ou moins grande, la peſanteur abſolue reſtant la même. Outre ces agitations ou ces variétés dans les vents, ſi communes dans les zones tempérées, M. Halley admet la production

---

(1) On ſe ſervira pour cela du baromètre réduit.

(2) C'eſt par cette raiſon que je ne puis me prêter au ſyſtême, d'ailleurs ingénieux d'un Savant de mes amis. Il ſuppoſe que les nuages une fois condenſés, & ſe dirigeant vers la terre, doivent agir ſur l'air, à-peu-près comme un corps que l'on plonge dans un vaſe plein d'un fluide : ce corps fait remonter la liqueur qu'il déplace ; & le déplacement eſt en raiſon de ſa maſſe. L'air, dit-il, eſt ce fluide. Quand les nuages tombent ou ſe dirigent vers la terre, leur maſſe déplace l'air qui, par ſon élaſticité remonte ou reflue dans les régions voiſines de celle que la pluie menace ; la quantité de l'athmoſphère diminuant dans celle-ci, il n'eſt pas étonnant que le mercure deſcende ; & remarquez, ajoute-t-il, que plus les nuages ſont conſidérables, plus le baromètre deſcend, parce que le déplacement de l'air doit être en raiſon du volume des nuages.

& la précipitation des vapeurs dont l'air est plus chargé dans un tems que dans un autre. Le Docteur Désaguiliers prétend expliquer par ces principes les variations les plus bisarres; mais aucun de ces trois Auteurs n'a étayé son hypothèse d'une manière sûre. L'agitation artificielle de l'air la plus considérable ne produit point de variations sensibles : l'agitation naturelle de l'air peut être très-considérable, sans que le mercure baisse. Il est des vents même qui le font monter, comme nous le verrons par la suite à l'égard des vapeurs qui tantôt montent, tantôt descendent dans l'athmosphère, & qui, dès qu'elles ne sont pas soutenues, doivent le rendre plus léger; il auroit fallu spécifier leur nature, pour démontrer l'effet qu'on leur attribue; dire que lorsqu'elles descendent, elles doivent (comme Leibnitz l'assuroit des nuages) faire baisser le mercure, seroit supposer un fait général que l'expérience dément tous les jours.

Plusieurs Philosophes se persuadent que l'élasticité de l'air est la cause cachée à laquelle il faut avoir recours. M. de Molières tenoit à ce principe; & l'on en fait encore plus d'usage que de tous les autres. Il n'est cependant pas plus satisfaisant; l'eau, dit-on, diminue l'élasticité de l'air : donc, dans les tems sombres, chargés de nuages, ou pluvieux, il doit agir moins sur le baromètre, & le mercure descendra. Dans les tems séreins & secs il agit plus, & le mercure montera plus ou moins, suivant le degré de secheresse; mais il faut considérer que dans les tems secs, c'est-à-dire, lorsque les nuages ne sont pas rassemblés, & que les vapeurs aqueuses sont à une très-grande élévation, il est évident que la région de l'athmosphère où elles se trouvent, est très-humide, ce qui détruit tout le systême fondé sur l'élasticité de l'air; car ce n'est pas l'état de l'air que nous respirons à la surface de la terre, mais l'état des couches supérieures, aussi bien que des couches inférieures qu'il faut considérer, quand on veut évaluer les effets de cet élément. D'ailleurs, si l'on rend l'air d'un récipient très-humide, & qu'on y place un baromètre (réduit) il ne descend point; une grande quantité de vapeurs de diverses natures, produites successivement sous ce récipient, ne causent aucune variation. Il n'y a que celles qui absorbent de l'air & qui diminuent sa quantité, qui fassent descendre le mercure : toutes celles auxquelles on attribue la diminution de l'élasticité de l'air, sont sans aucun effet du moins apparent (1).

Concluons : ce n'est ni à la condensation & à la raréfaction subite de l'air, ni à son inertie, ni à la condensation & à la raréfaction de l'eau & la descente des nuages, ni à l'agitation de l'athmosphère & à la

(1) On trouvera quelques autres systêmes encore moins satisfaisans dans l'Encyclopédie, article *Baromètre.*

variété, à l'oppofition & à la différente combinaifon des vents, ni à la production & à la précipitation des vapeurs, ni à l'élafticité de l'air, que l'on peut attribuer les variations du baromètre. Il feroit facile de prouver que les Savans qui ont eu recours à ces principes, ont pris les effets pour les caufes.

I I.

Un feul coup de pifton fait fenfiblement defcendre le mercure d'un baromètre placé fous le récipient de la machine pneumatique. Dans une machine de compreffion on fait monter auffi le mercure dès que l'on augmente la quantité de l'air. Or, quelque caufe jufqu'à préfent inconnue ne pourroit-elle pas produire une diminution & une augmentation réelle dans la quantité de l'athmofphère, lors des changemens des tems ? Si cela étoit, il feroit aifé, par ce principe fimple, d'expliquer l'afcenfion & la defcente du mercure dans le baromètre.

Ainfi, lorfque l'athmofphère eft chargé de nuages, & lorfqu'il paroît pur & ferain, il feroit dans deux états très-différens, par rapport à la quantité d'air qu'il contendroit. Dans le premier cas, (quelqu'extraordinaire que cela paroiffe), il auroit beaucoup moins d'air que dans le fecond.

Je me propofe d'appuyer cette théorie nouvelle, mais la plus palpable & la moins compliquée, par des raifons folides.

1°. Je rapporte tous les effets que produifent fur le baromètre les changemens de l'athmofpèhre, à l'abforption de l'air, foit nautrel, foit factice, qui s'élève dans l'athmofphère, & qui en diminue la maffe ou la quantité, & à la *reftitution* ou à la *régénération* de ce même air qui lui rend cette maffe ou cette quantité.

2°. Cette abforption & cette reftitution alternatives fe font principalement par l'eau (ou les nuages).

Que l'athmofphère foit plus ou moins pefant dans la proportion de fa diminution & de fon augmentation, & que de-là doivent s'enfuivre des degrés divers de defcente ou d'élévation de la colonne de mercure qui eft en équilibre avec une pareille colonne d'air : cela eft trop évident, pour que je m'y arrête ; il doit arriver ici le même effet que dans une balance où l'on fuppofe que deux corps du même poids font placés : ces deux corps font en équilibre ; mais fi vous retranchez à l'un d'eux une partie de fa maffe, l'équilibre eft auffi-tôt rompu, le corps auquel vous n'avez pas touché devenant fpécifiquement plus pefant que l'autre, fait baiffer & entraîne le plat de la balance ; tandis que l'autre corps s'élève, parce qu'il eft devenu plus léger ; reftituez ce que vous avez ôté au premier, l'équilibre fe rétablit. Le baromètre, fuivant moi, eft cette balance : l'un des poids qui refte toujours le même, eft le mercure fufpendu dans le tuyau de verre ; & l'air eft l'autre poids qui tantôt

tantôt diminue, & tantôt reprend sa masse; c'est ce qu'il s'agit à présent de prouver.

I I I.

Soit que ce soit le soleil ou le feu central de la terre ou les fermentations intestines du globe que nous habitons, qui cause les exhalaisons aqueuses qui se forment & se rassemblent en nuages, soit que toutes ces causes concourent à les produire, on convient que la chaleur est le principe de ces exhalaisons: l'action de la chaleur sépare de l'eau les particules les plus déliées; ces petites masses que les Physiciens se représentent sous la forme de ballons vuides, deviennent plus légères qu'un pareil volume d'air; &, suivant les loix de l'hydrostatique, elles vont se réunir dans une région de l'athmosphère où elles sont en équilibre avec un air moins pesant que la couche qui environne immédiatement la terre. Se raréfient-elles davantage par l'action du soleil, elles montent encore jusqu'à ce que des froids ou des vents opposés les rapprochent & les condensent; alors, elles forment les nuages que leur poids fait tomber, quand il surpasse celui de l'air qui les soutient. Le froid saisit-il les particules de l'eau avant qu'elles soient réunies en grosses gouttes? les nuages tombent sous la forme de neige. Quelque vent froid condense-t-il les grosses gouttes? c'est la grêle. S'il n'arrive point de congellation, les nuages tombent sous la forme de pluie.

Qu'arrive-t-il dans tous ces cas? un dégagement ou une production & une absorption successifs d'air, soit naturel, soit factice.

1°. Quand à l'air *naturel*, l'eau, en se raréfiant par la chaleur, en laisse échapper, comme nous le verrons, une grande quantité; les plantes & tous les corps en font autant. Est-il étonnant que lorsque l'eau s'élève dans l'athmosphère, il s'en forme beaucoup? C'est cependant le tems où ces vapeurs s'élèvent, (que nous appellons beau ou serein) que la quantité de l'athmosphère augmente, & que le baromètre plus pressé doit monter; mais l'eau est fort avide de reprendre l'air que la chaleur lui a fait perdre. Ainsi, dès que les vapeurs aqueuses se condensent, elles reprennent l'air qu'elles avoient perdu; (& c'est ce que nous voyons arriver à l'eau que l'on a fait bouillir, ou que l'on a exposée sous le vuide de la machine pneumatique); la masse de l'athmosphère diminue alors; car, quoique l'air absorbé soit contenu dans les nuages, lesquels eux-mêmes se trouvent dans l'athmosphère, comme cet air n'a plus ses propriétés & son élasticité, il n'agit plus que par sa force d'inertie qui est très-petite, & par conséquent, sa pression sur le mercure est presque réduite à *zéro;* le baromètre doit donc descendre, lorsque les nuages se réunissent & causent l'absorption dont nous parlons.

Plus les nuages sont exposés aux vents froids & violens & aux agitations de l'athmosphère, plus la pluie est considérable, & plus il se perd

d'air dans les pores de l'eau ; c'eſt pour cela, comme nous le verrons, que dans les petites pluies, & dans celles qui ſont chaudes, le baromètre ne deſcend quelquefois pas ; & que dans les grands vents ou les tempêtes, & dans les pluies froides & conſidérables, il deſcend ordinairement beaucoup.

Si l'on veut être convaincu que l'eau contient une grande quantité d'air naturel, & qu'elle le quitte & le reprend tour-à-tour, que l'on obſerve ;

1°. La quantité d'air que l'eau laiſſe échapper ſous le récipient de la machine pneumatique ; lorſqu'on fait agir le piſton ; 2°. les bulles d'air que fait naître l'ébullition ; 3°. cette même quantité ou à-peu-près d'air que l'eau reprend lorſqu'on lui en redonne, après qu'elle en a été dépouillée.

L'air que pluſieurs fermentations abſorbent & fourniſſent tour-à-tour dans des vaiſſeaux fermés, démontrent auſſi la théorie que nous propoſons : ce ſujet ſera traité dans l'article ſuivant.

Connoiſſant la capacité d'un tube de verre, & la quantité d'eau épuiſée d'air, autant qu'il eſt poſſible, (par le moyen de la machine pneumatique) qu'on introduit dans ce tube, on trouve qu'une telle maſſe d'eau peut abſorber une telle partie d'air ; l'abſorption eſt en raiſon de la quantité d'eau & de ſon agitation.

Il en eſt de même dans les phénomènes que nous remarquons dans l'athmoſphère ; plus les nuages ſont agités & nombreux, plus, avons-nous-dit, il ſe perd d'air dans les pores de l'eau, c'eſt-à-dire, plus l'eau reprend ce qu'elle avoit perdu.

I V.

2°. L'*air artificiel* ne doit point être oublié dans cette théorie ; l'abſorption & le dégagement ſucceſſifs de cet air eſt peut-être la cauſe la plus puiſſante des variations du baromètre dans toutes les ſaiſons, mais ſur-tout dans celles où il ſe fait des fermentations vives dans le ſein de la terre, c'eſt-à-dire, lorſqu'il ſe dégage de deſſus ſa ſurface une grande quantité de *ſubſtances gazeuſes, d'air factice & d'émanations élaſtiques.*

Je ne prétends prendre aucun parti ſur la nature des émanations élaſtiques que la fermentation dégage des corps compris ſous la diviſion des trois règnes de la nature. Je ne cherche pas ſi ces émanations ſont un air fixe ou quelques-unes des parties élémentaires & conſtituantes de ces mêmes corps ; je m'en tiens à des faits inconteſtables, & qui ſont avoués par des Phyſiciens qui ſur cette matière ont embraſſé les opinions les plus oppoſées ; il me ſuffit que ces vapeurs ſoient élaſtiques, & qu'elles aient les plus intimes rapports avec l'air naturel. J'appellerai donc émanations élaſtiques, air factice, gas ou ſubſtances gazeuſes, les vapeurs aériennes qui s'élèvent de la terre & de tous les corps qu'elle renferme ; ces vapeurs

naissent de la fermentation, & je prouverai qu'il faut avoir égard à l'immense quantité de ces exhalaisons pour expliquer d'une manière satisfaisante les variations du baromètre, & pour se faire une théorie certaine des phénomènes météorologiques.

Paracelse, Vanhelmont, Boyle, ont parlé des émanations des corps dans leurs fermentations & leurs décompositions. M. Hales, qui a été beaucoup plus loin que ces Physiciens, a observé des productions & des absorptions de ces émanations qu'il a examinées avec une sagacité admirable. M. Priestley a beaucoup ajouté à ces découvertes; &, ce qui est beaucoup plus important ici, il a fait voir que presque toutes les émanations ont une tendance si grande à s'unir avec l'eau, que ce fluide est susceptible d'en dissoudre un volume presque égal au sien.

La quantité d'air factice qui se produit dans les saisons où la chaleur fait fermenter, agite, dissout, reproduit & change plus ou moins tous les corps, est immense. On en peut juger par celles qu'ils ont fourni à M. Hales lorsqu'il les a soumis à la dissolution; presque tous ont été analysés par ce savant Physicien, & lui ont donné plusieurs fois leur volume d'émanations élastiques & aériennes; un grand nombre en contient plusieurs centaines de fois leur volume. Cela posé, voici comme nous raisonnerons.

L'air factice, les substances vaporeuses ou gazeuses qui s'échappent du sein de la terre ou de sa surface, s'élèvent à des distances plus ou moins considérables. D'après les observations les plus exactes, elles ressemblent beaucoup à l'air naturel par leur élasticité & par d'autres propriétés; elles ont même tant de rapport avec l'air, que plusieurs Savans les ont confondues avec celui-ci. Nous ne faisons donc pas difficulté de dire qu'elles augmentent la masse de l'athmosphère proprement dit, ou de l'air; l'athmosphère accru de quelques degrés commence alors à faire monter le mercure dans le baromètre.

Le volume de l'air factice s'accroît & se joint à l'air naturel, l'athmosphère devient de plus en plus lourd; s'il continuoit à se charger, il seroit mortel, non-seulement pour les animaux, mais pour les plantes elles-mêmes; (c'est ce que l'on peut inférer des expériences de M. Priestley). La pellucidité des vapeurs gazeuses, aussi-bien que la grande raréfaction de l'eau, empêchent que l'air paroisse troublé; alors, il n'y a point de nuages, & le baromètre monte au plus haut degré du tube.

Mais la tendance qu'a l'air factice à se combiner avec l'eau, vient au secours des animaux & de tous les êtres vivans qui périroient bientôt si l'air factice ou les émanations continuoient à s'élever.

Cette combinaison ne se fait pas lorsque l'eau est très-divisée, & laisse elle-même échapper l'air & toutes les parties hétérogènes qu'elle contenoit; mais elle a lieu aussi-tôt que les nuages se forment, c'est-à-dire, lorsque l'eau se condense: ce n'est qu'alors que l'on connoît com-

ment l'eau reprend avec avidité l'air dont elle doit se saturer, pour reparoître avec toutes ses propriétés. Aussi, pendant la formation des nuages, & avant même qu'ils soient assez près de la terre pour être visibles, l'athmosphère qui perd de sa masse, cesse-t-il de presser aussi puissamment sur le baromètre, & voit-on baisser le mercure?

La combinaison & l'espèce de saturation qui se fait alors de l'air factice avec l'eau, rend celle-ci moins pure que dans son état naturel. La condensation de l'eau jointe à l'absorption de l'air, détruit l'équilibre de l'athmosphère dans les régions supérieures; on voit alors les nuages se mouvoir en différens sens; il est probable que l'eau ainsi chargée, vaporeuse & mofétique s'épure en tombant & en se rafraîchissant dans les régions de l'athmosphère : de-là, les divers météores ignés que l'on voit paroître à des distances plus ou moins grandes de la terre; météores qui sont presque toujours précédés par des nuages, des vents, & suivis de pluies considérables.

Il est certain que l'eau chargée de vapeurs & d'air factice s'épure à l'air naturel, & d'autant plus promptement qu'elle est plus agitée; aussi la pluie est-elle une eau très-parfaite.

La neige & la grêle ne sont pas tout-à-fait dans le même cas, parce que le froid qui a congelé l'eau avant qu'elle parvînt jusqu'à la terre, ne lui a pas donné le tems de s'épurer complètement. Voilà pourquoi la neige & la grêle passent pour des engrais, c'est-à-dire, qu'elles fécondent la terre.

Les pluies d'orage ne sont pas aussi pures que les autres, soit parce qu'elles tombent plus rapidement, soit parce qu'en balayant avec impétuosité les dernières couches de l'athmosphère où les exhalaisons sont les plus épaisses, les plus fixes & les plus dangereuses pour les animaux qui les respirent, elles en entraînent quelques parties.

V.

L'on voit que tout se réduit dans les explications que nous avons données des variations du baromètre, à l'absorption & à la restitution de l'air, soit naturel, soit factice. Cette théorie simple est fondée sur les rapports de l'eau avec l'air, & avec les émanations élastiques. En vertu de ces rapports, ils s'attirent & se saturent mutuellement. L'eau réduite en vapeurs doit laisser échapper beaucoup d'air, comme cela arrive sous nos yeux, quand on la fait bouillir & évaporer; elle en reprend ensuite, c'est-à-dire, lorsqu'elle se condense. L'expérience prouve qu'elle est aussi très-avide des émanations élastiques des corps. D'après ces phénomènes dont personne ne peut douter, il est facile de concevoir que l'athmosphère doit augmenter & perdre tour-à-tour de sa quantité; or, l'on sait que les effets de l'air sont proportionnels à sa masse : si donc celle-ci dimi-

nue, l'effort total de l'athmoſphère vers le centre de la terre doit diminuer, le baromètre doit deſcendre, étant moins preſſé par la colonne aérienne qui s'appuie ſur lui ; dans le cas contraire, le mercure doit monter.

Ainſi, lorſque le ſoleil, la chaleur centrale de la terre & les fermentations font évaporer l'eau, & dégagent de cette même eau & de tous les corps beaucoup d'air, ſoit naturel, ſoit factice, la quantité de l'athmoſphère devient plus grande, & doit peſer davantage ſur le mercure contenu dans le baromètre ; le plus haut degré de quantité de force & d'élaſticité de l'air équivaut alors à vingt-huit, vingt-huit & demi, & même à vingt-neuf pouces de mercure : le baromètre monte très-rarement à ce degré extrême.

Lorſque les vents & l'agitation des vapeurs forment les nuages, l'abſorption de l'air diminue la quantité de l'athmoſphère, l'air pèſe moins ſur la colonne de mercure, le baromètre deſcend quelquefois juſqu'à vingt-ſept pouces ; c'eſt le plus bas degré & le moins commun.

Les nuages perdant leur appui lors de l'abſorption de l'air, tombent ſous la forme de pluie, de neige ou de grêle ; l'athmoſphère balayé, il ſe forme de nouvelles exhalaiſons & de nouveaux nuages, ce qui établit une alternative éternelle de beau & de mauvais tems, qui étoit ſans doute néceſſaire à l'organiſation, & en quelque ſorte à la vie du globe que nous habitons.

V I.

Mais il ne ſuffit pas d'avoir expoſé comment la maſſe que perd & reprend tour-à-tour l'athmoſphère, eſt la ſeule cauſe des variations du baromètre ; il faut encore démontrer que l'on peut rendre raiſon par ce ſeul principe de tous les phénomènes que préſente cet inſtrument, & qui ont paru juſqu'à préſent inexplicables.

PREMIER PROBLÊME.

Pourquoi le tems reſtant ſerein, le mercure deſcend-t-il & remonte-t-il quelquefois très-conſidérablement.

PREMIERE RÉPONSE.

Des vents froids peuvent condenſer les vapeurs, & leur faire abſorber de l'air ; d'autres vents chauds peuvent les réduire dans leur premier état de dilatation, & leur faire rendre l'air qu'elles avoient abſorbé. Ainſi l'athmoſphère aura ſucceſſivement pris ſa maſſe, & en aura perdu ſans qu'il ait tombé de pluie, ou ſans que la ſérénité du tems ait paru altérée ſenſiblement.

RÉPONSE II.

Le baromètre ne marque pas toujours l'état d'une petite partie de l'athmosphère, mais d'une portion très-considérable, ou quelquefois peut-être de l'athmosphère entier, parce que l'air qui environne la terre, tend, comme tous les fluides, à l'équilibre : ainsi, quoiqu'il ne pleuve pas dans les pays que nous habitons quand le baromètre descend, il n'en est pas moins vrai de dire souvent qu'une partie des nuages est tombée ailleurs. L'air diminué par la condensation des eaux, & par leur chûte, cherche à se remettre en équilibre, & remplaçant celui qui est perdu, diminue en quantité; sa pression sur le mercure devient moindre dans les pays où il ne pleut pas, comme elle peut devenir plus grande dans les pays où il pleut. (*Voyez le Problême V*).

PROBLÊME II.

Pourquoi le baromètre descend-il quelquefois avant qu'il pleuve, & ne descend-il d'autres fois que pendant la pluie?

RÉPONSE.

Lorsque les nuages, en se condensant, absorbent plus d'air que la chaleur de la terre n'en fournit à l'athmosphère; l'air absorbé dans les régions supérieures où sont placés les nuages, détruit l'équilibre de l'athmosphère; l'air tendant à l'équilibre, les régions inférieures fournissent aux supérieures ce qui leur manque; la quantité ou la masse totale diminue; la colonne de mercure contenue dans le baromètre est moins pressée; elle doit par conséquent descendre avant qu'il pleuve.

L'ébranlement qui naît de l'équilibre rompu a presque toujours lieu, & cause les vents irréguliers, avant-coureurs ordinaires de la pluie.

Mais si l'absorption de l'air dans les régions supérieures est réparée par l'air naturel & par les émanations élastiques que la terre fournit aux régions inférieures, les vents seront très-peu sensibles, & ce ne sera que lorsque la pluie viendra abaisser ces émanations, & les faire retomber vers la terre, que l'athmosphère acquerra une légèreté considérable; le baromètre ne descendra que pendant la pluie.

PROBLÊME III.

Pourquoi les saisons, les climats & les vents ont-ils tant d'influence sur le baromètre?

RÉPONSE.

Dans certains climats & dans certaines saisons, la fermentation dégage plus d'air, soit naturel, soit factice, que dans d'autres; les vents

chauds ou froids ont aussi des effets très-différens à cet égard; de-là, comme nous le verrons, des variétés dans les indications du baromètre que l'on s'efforceroit en vain d'expliquer, en multipliant les principes, & qui naissent tout naturellement du seul que nous croyons devoir admettre; c'est-à-dire, de l'absorption & de la régénération de l'air.

PROBLÊME IV.

Pourquoi dans les tems de brouillards pendant l'hyver & l'automne le baromètre monte-t-il très-haut, même jusqu'au beau fixe, quoiqu'il tombe beaucoup d'eau?

RÉPONSE.

Les brouillards si communs dans les saisons dont il est question, n'ont lieu que lorsque les vapeurs & les émanations aqueuses qui se trouvent à la surface de la terre, sont surprises par des vents froids qui les condensent avant qu'elles soient rassemblées en gouttes; les couches inférieures de l'athmosphère plus condensées soutiennent mieux les nuages; l'air jouit de toute son élasticité & de toutes ses propriétés; enfin, dans ces circonstances il arrive quelquefois que la pluie est jointe aux brouillards; une partie des nuages, c'est-à-dire, ceux qui sont les plus près de la terre tombent, sans que le baromètre baisse sensiblement, parce que les nuages supérieurs mieux soutenus s'élèvent, &, par leur évaporation, fournissent autant d'air à l'athmosphère, que les nuages qui descendent en absorbent.

PROBLÊME V.

Pourquoi voit-on en tout tems des pluies très-considérables tomber lorsque le baromètre est très-haut?

RÉPONSE.

Cette question se résout, & par ce que nous venons de dire, & par l'observation contenue dans la réponse au premier Problême.

PROBLÊME VI.

Pourquoi dans l'été & dans les climats très-chauds, après de grandes pluies, l'air devient-il très-serein, sans que le baromètre remonte sensiblement?

RÉPONSE I.

Les pluies, sur-tout quand elles sont froides & qu'elles durent quelque tems, arrêtent ou suspendent les fermentations; elles éteignent pendant un intervalle plus ou moins long la chaleur intestine qui déga-

geoit des corps l'air naturel ou artificiel, le gas, les émanations aériennes & élastiques; l'air est alors très-pur, mais n'augmentant point, il ne presse pas la colonne de mercure, & le baromètre ne doit pas monter.

RÉPONSE II.

Les exhalaisons putrides & mofétiques qui sortent de la terre dans les grandes chaleurs, ne sont pas seulement arrêtées par l'eau qui empêche les ravages qu'elles causeroient dans le règne animal, sans les grandes pluies; la quantité prodigieuse de plantes qui décorent notre globe, est une des causes de la salubrité de l'air. M. Priestley a remarqué qu'elles absorboient beaucoup d'air factice. On peut consulter les expériences qu'il a faites; mais il me semble que l'on doit étendre ici ses vues, & considérer dans le grand laboratoire de la nature les effets que le Physicien que je viens de citer, a observés en petit.

J'ajouterai que les plantes ne me semblent opérer en grande partie l'absorption remarquée par l'Auteur Anglois, que parce qu'elles sont très-aqueuses: en effet, plusieurs expériences m'ont prouvé que plus elles sont sèches, fibreuses & compactes, moins elles absorbent d'air factice.

C'est par la même raison, que lorsque la pluie a rafraîchi les plantes dont les feuilles, les fleurs & les tiges étoient épuisées par la chaleur du soleil, elles deviennent infiniment plus avides d'air factice, ou même naturel; leur qualité absorbante ne sert pas peu alors à purger de plus en plus l'élément dans lequel nous vivons.

PROBLÊME VII.

Pourquoi, dans les tems que l'on appelle lourds, le baromètre descend-il souvent?

RÉPONSE.

Dans certains brouillards épais de l'hyver, & dans les chaleurs de l'été, après des matinées humides, la transpiration des plantes & des animaux est beaucoup diminuée par l'humidité de l'athmosphère, ce qui rend les fonctions de ceux-ci pénibles, & quelquefois très-douteuses. Deux raisons alors contribuent à faire perdre à l'athmosphère de sa quantité; 1°. l'absorption de l'air par la condensation des vapeurs aqueuses; 2°. l'humidité qui empêche plusieurs espèces de fermentations, aussi-bien que les excrétions chez les animaux, & par conséquent le dégagement de l'air factice.

PROBLÊME VIII.

Pourquoi, dans l'Isle Sainte-Hélène, comme l'a observé M. Halley, dans les Isles Barbades, entre les Tropiques, & dans les contrées voisines

ſines de la Ligne & l'Equateur, le baromètre fait il en quelque ſaiſon que ce ſoit, très-peu de variations, quoiqu'il y tombe ſouvent de grandes pluies.

RÉPONSE.

Dans ces contrées, l'air naturel & factice & les émanations de toutes eſpèces ſont ſoumis à l'action uniforme du Soleil. On a remarqué que le mercure eſt ſujet à des changemens plus conſidérables dans les pays ſeptentrionaux que dans les pays méridionaux; rien de plus inconſtant que la température des premiers, & l'irrégularité des vents ajoute à cette inconſtance.

PROBLÊME IX.

Pourquoi le baromètre, ſur-tout dans nos contrées, baiſſe-t-il, quand le vent eſt à l'oueſt & au midi, quoique ſouvent il ne pleuve pas; & lorſqu'il eſt à l'eſt & au nord, le baromètre eſt-il ordinairement haut, quoiqu'il pleuve?

RÉPONSE.

Les vents d'oueſt & du ſud, comme plus chauds que ceux du nord & de l'eſt, raréfient les couches inférieures de l'athmoſphere; les nuages moins ſoutenus ſe raſſemblent; le tems reſte mauvais & diſpoſé à la pluie; le baromètre marque *variable*, & doit reſter bas, ou même continuer à baiſſer. Le vent du nord & quelquefois celui de l'eſt condenſent l'air, & le rendent plus propre à ſoutenir les nuages. L'atmoſphère, lors même qu'il fait de la pluie, peut augmenter, comme nous l'avons vu au quatrième Problême.

PROBLÊME X.

Pourquoi peut-on ſouvent prévoir le changement de tems par le thermomètre, avant que le baromètre l'indique?

RÉPONSE.

Si le froid & le chaud ont tant d'influence ſur les variations du baromètre, on conçoit pourquoi, 1°. le thermomètre doit indiquer le beau & le mauvais tems; 2° pourquoi il doit l'indiquer avant le baromètre.

Le premier point eſt évident, le ſecond ne l'eſt guères moins; le froid ou la chaleur agiſſent immédiatement ſur le thermomètre; & dès qu'ils ont lieu, ils font monter l'eſprit-de-vin ou le mercure contenus dans cet inſtrument: il n'en eſt pas de même du baromètre; il faut que le froid ou le chaud aient agi ſur l'athmoſphère, pour que cet athmoſphère agiſſe à ſon tour ſur le mercure contenu dans le baromètre, & que le preſſant plus ou moins, il cauſe ſon aſcenſion ou ſa deſcente.

Au reſte, les règles que l'on peut établir ſur les préſages tirés des

variations du thermomètre, appuient merveilleusement bien ce que nous avançons sur les variations du baromètre.

Voici celles qui paroissent les plus générales :

1°. *En hyver, si le thermomètre de Reaumur descend en peu d'heures de plusieurs degrés plus bas que 8 ou 6 degrés au-dessus de 0, il y a apparence que le vent va tourner au nord, ou à l'est, ou au nord-est, s'il n'y est pas ; & s'il y est déjà, il va s'y fixer pour un peu de tems : dans ces deux cas il fera sec, si le ciel est serein ; & s'il est couvert, on peut craindre la neige.*

2°. *En hyver, si le thermomètre monte de plusieurs degrés en peu d'heures au-dessus de 4 à 8 degrés, le vent va probablement tourner au sud ou à l'ouest, ou au sud-ouest, s'il n'y est pas, ou s'il y est déjà, il va s'y fixer pour un peu de tems : cela annonce ou de la pluie, ou de la neige, ou du brouillard, ou un tems couvert.*

3°. *En été, si le thermomètre descend en peu d'heures de plusieurs degrés au-dessous de 10 degrés, le vent va tourner au nord, à l'ouest ou nord-ouest ce qui sera accompagné de fraîcheur s'il devient nord, ou de pluie s'il devient ouest : s'il y est déja, il restera quelque tems à ce point.*

4°. *En été, si le thermomètre monte en peu d'heures de plusieurs degrés, on peut s'attendre à un vent du sud ou d'est ; ou sud-est, s'il n'y est pas déjà ; ce qui est accompagné de chaleur ou de sécheresse ; & s'il y est déjà, il s'y fixera pour un peu de tems.*

Le baromètre marin, qui n'est composé que de deux thermomètres, l'un d'air & l'autre d'esprit-de-vin, est au rapport de M. Halley (Transactions philosophiques, n°. 169) un instrument très-sûr : il me semble en effet que pour mieux prévoir par le thermomètre, le beau & le mauvais tems, il ne faudroit pas se borner aux inductions qu'un seul peut fournir ; il seroit plus avantageux & plus facile d'en avoir un fermé, & l'autre ouvert ; le premier marqueroit le froid & le chaud ; le second marqueroit encore le poids de l'athmosphère avec lequel il communiqueroit librement ; quoiqu'il en soit, si le thermomètre indique les changemens de l'athmosphère, long-tems avant le baromètre, c'est qu'il est évident que ces changemens reconnoissent pour cause première & éloignée la chaleur ou le froid, ce qui me paroît démontrer de plus en plus que la cause prochaine & immédiate est celle que je cherche à établir. Sans les alternatives du froid ou du chaud, la quantité ou la masse de l'air resteroit toujours la même ; cet air diminueroit dans un égal degré de pureté ; plus d'absorptions, plus de vapeurs, d'émanations élastiques, plus de destructions ni de générations dans la nature.

Je n'ajouterai qu'un mot sur cet article. Si le baromètre monte lorsque la fermentation est la plus abondante, & lorsque le dégagement des vapeurs est le plus libre, & qu'elles s'élèvent en quantité considérable

dans les airs, on pourra s'en assurer par des expériences chymiques : c'est en effet ce que j'invite tous les Savans à vérifier ; ils trouveront que les fermentations, les combinaisons, & plusieurs crystallisations ne se font jamais mieux que lorsque le baromètre monte & s'élève au-dessus du terme 28. Est-il parvenu à son plus haut degré, devient-il stationnaire, ou commence-t-il à descendre? Les opérations chymiques dont je parle, sont moins faciles & moins parfaites ; enfin elles deviennent quelquefois impossibles, lorsque le baromètre indique les tems orageux, & sur-tout pluvieux & humides ; mais, à ce terme, les décompositions & dissolutions acides & putrides deviennent très-faciles.

Le baromètre pourra être un instrument très-utile en Chymie, quand on connoîtra parfaitement les présages que l'on doit tirer de ses mouvemens.

PROBLÈME XI.

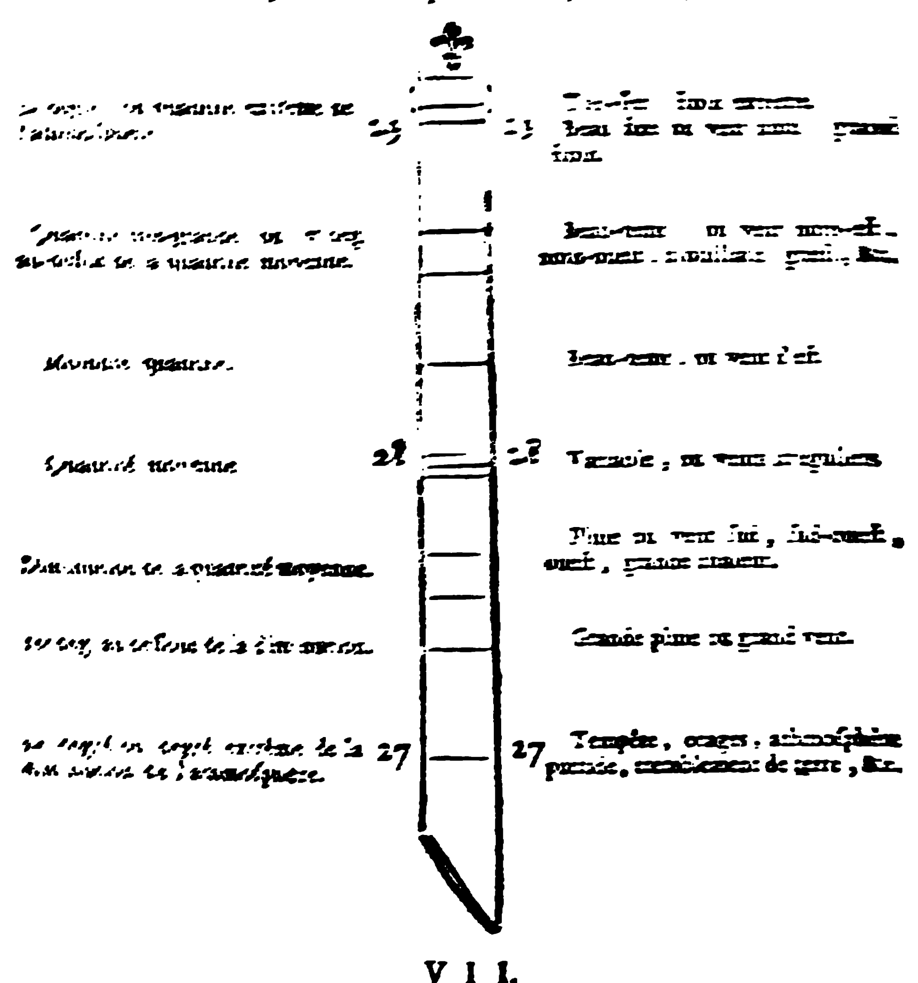
D'après les observations scrupuleuses des variations du baromètre, faites en divers pays, & par les Savans les plus distingués, ne pourroit-on pas rendre cet instrument moins infidèle, & tenter une autre graduation ?

RÉPONSE.

1°. Pour rendre cet instrument moins infidèle, il seroit nécessaire de corriger les erreurs que la raréfaction ou la condensation peuvent causer dans l'élévation ou l'abaissement du mercure, le baromètre peut en cela être redressé par un thermomètre dont je donnerai la construction dans un autre ouvrage.

2°. Non-seulement, on peut, mais il me semble que l'on doit tenter une graduation plus parfaite du baromètre ; il ne s'agit pour cela que de marquer à chaque degré les diverses indications qu'il donne. N'est-il pas ridicule de voir les signes ou indications de très-sec ou de beau fixe, placés à des degrés où il est aussi ordinaire de voir monter le mercure dans des circonstances qu'il seroit très-facile de spécifier ; l'instrument ne seroit pas plus compliqué, & deviendroit bien plus instructif, si l'on y mettoit une autre échelle.

Je voudrois même qu'aux indications dont je parle, on joignît sur une colonne correspondante la Table des causes des variations du baromètre : il est vrai, qu'avant d'en venir à ce point, il faudroit que tout le monde convînt d'admettre ces causes.



VII.

Il ne s'agit plus que d'établir succinctement les règles sur les présages que l'on doit tirer des variations du baromètre ; la plupart se trouvent expliquées dans les réponses aux problêmes précédens, & dans les autres parties de ces recherches ; la graduation précédente en offre le tableau succinct & le résumé : ainsi, nous n'avons guères besoin que d'énoncer les règles dont nous parlons.

PREMIERE REGLE.

Le mercure, qui monte & descend beaucoup, annonce changement de tems.

EXPLICATION.

Les agitations de l'athmoſphère aſſemblent les nuages, & donnent lieu à l'abſorption de l'air, ou quelquefois, mais plus rarement, elles diſſipent les nuages, les rendent plus légers, & leur font reſtituer l'air qu'ils avoient abſorbé : en général les différentes inconſtances du mercure dénotent les mêmes inconſtances dans le tems.

REGLE II.

La deſcente du mercure n'annonce pas toujours de la pluie, mais du vent.

EXPLICATION.

L'effet des vents eſt de raſſembler les vapeurs aqueuſes, ou de les diſſiper, c'eſt-à-dire de rendre les nuages plus ou moins propres à abſorber l'air; par conſéquent, d'augmenter ou de diminuer la quantité & la maſſe de l'athmoſphère; les vents doivent donc, ſuivant leur nature, faire monter ou baiſſer le baromètre; & cet inſtrument indique autant la différence des vents, que la pluie ou la ſéchereſſe; de-là, la règle ſuivante.

REGLE III.

Le mercure deſcend plus ou moins, ſuivant la nature des vents ; le mercure baiſſe moins lorſque nous ſentons un vent nord, nord-eſt & eſt, que pendant tout autre vent.

EXPLICATION.

Les vents froids, & ceux qui règnent dans la baſſe région, les ſeuls que nous puiſſions ſentir, condenſent l'air, & le rendent plus propre à ſupporter les nuages : à l'égard des vents qui règnent dans les régions ſupérieures, ils ont un effet contraire; & lorſqu'ils agiſſent ſur les nuages, ils doivent les condenſer, & par conſéquent procurer l'abſorption de l'air, & faire baiſſer plus ſenſiblement le mercure.

REGLE IV.

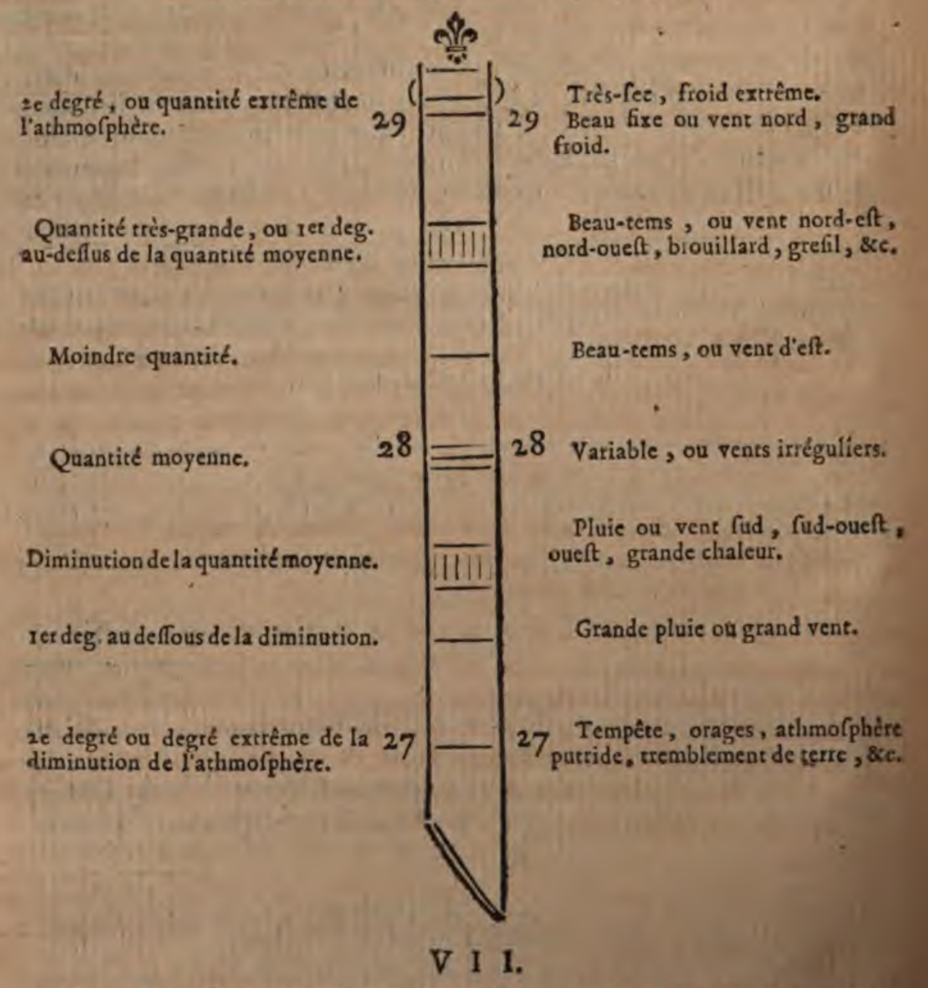
Lorſqu'il y a deux vents en même-tems l'un près la terre, & l'autre dans la région ſupérieure de l'athmoſphère, ſi le vent le plus haut eſt nord, & que le vent bas ſoit ſud, il ſurvient quelquefois de la pluie, quoique le baromètre ſoit alors fort haut : ſi au contraire, c'eſt le vent du ſud qui eſt le plus élevé, & le vent du nord le plus bas, il ne pleuvra point, quoique le baromètre ſoit très-bas.

EXPLICATION.

Dans le premier cas, les nuages ſont condenſés, & l'athmoſphère qui les ſoutient eſt raréfié; l'équilibre eſt donc rompu, & l'air ne peut plus ſoutenir les nuages.

Dans le ſecond cas, les nuages ſont raréfiés, & l'air qui les ſoutient eſt condenſé; il ſoutiendra d'autant mieux les nuages.

Voici la forme de la graduation que je propose.



VII.

Il ne s'agit plus que d'établir succinctement les règles sur les présages que l'on doit tirer des variations du baromètre ; la plupart se trouvent expliquées dans les réponses aux problêmes précédens, & dans les autres parties de ces recherches ; la graduation précédente en offre le tableau raccourci & le résumé : ainsi, nous n'avons guères besoin que d'énoncer les règles dont nous parlons.

PREMIERE REGLE.

Le mercure, qui monte & descend beaucoup, annonce changement de tems.

EXPLICATION.

Le conflit qui s'eſt opéré entre les nuages & l'air qui les ſoutient, fait reſter le mercure au variable; mais quand il remonte ou deſcend, c'eſt qu'il s'eſt opéré des changemens qui, s'ils ne ſont pas trop conſidérables, doivent déterminer le tems au beau ou au mauvais; car s'ils étoient violens, ils ne dureroient pas. (*Voyez les deux règles précédentes*).

REGLE IX.

Dans un tems fort chaud, la deſcente du mercure prédit le tonnerre, quand elle eſt conſidérable; & ſi elle eſt très-petite, il y a encore du beau tems à eſpérer.

EXPLICATION.

Les grands changemens qui s'opèrent par la condenſation des nuages & par l'abſorption de l'air, cauſent des agitations qui électriſent les nuages, enflamment l'air moſétique & les ſubſtances gazeuſes qui ſe ſont élevées par la chaleur à différentes diſtances; de-là, le tonnerre & les météores ignés qui ſe rapportent à ce terrible phénomène; on ne doit pas être étonné que dans les tremblemens de terre, lorſque l'air eſt rempli d'exhalaiſons chaudes, qui s'élèvent du ſein des cavernes échauffées & des gouffres qui s'entrouvrent & ſe crévaſſent, le baromètre deſcende au plus bas degré; l'air eſt alors très-raréfié; & comme il ne ſoutient plus les nuages, il tombe ſouvent des pluies conſidérables, il ſe forme des vents, & des tempêtes conſidérables agitent & ſoulèvent les flots des fleuves & des mers des voiſinages.

REGLE X.

Quand le mercure monte en hyver, cela annonce de la gelée; deſcend-il un peu ſenſiblement? il y aura un dégel; monte-t-il encore lors de la gelée? il neigera.

EXPLICATION.

Le mercure monte ſouvent en hyver, lorſque le vent du nord ſouffle dans les régions inférieures de l'athmoſphère; alors les nuages mieux ſupportés ne ſe condenſent point, & par conſéquent n'abſorbent point d'air: on en peut inférer qu'il gélera, parce que le vent du nord eſt très-froid.

Si un vent de ſud vient à ſouffler, les nuages ceſſent d'être auſſi bien ſoutenus, parce que l'air qui les ſupportoit ſe raréfie, les nuages ſe condenſent & abſorbent de l'air; on peut préſumer qu'il ſe fera un dégel, parce que le vent du ſud eſt chaud.

Enfin, quand le baromètre monte lors de la gelée, il ne le fait que lorſque les nuages, en ſe condenſant & en tombant, abſorbent l'air, ce qui rend l'athmoſphère plus léger. On préſume qu'il neigera, parce que le vent reſtant très-froid, ſaiſira les vapeurs avant qu'elles puiſſent ſe former en gouttes d'eau.

E S S A I

Sur la nature du Feu ;

Par M. BORDENAVE, de Genève (1).

PRÉTENDRE que le feu n'exifte pas, que les rayons du foleil ne font que ténèbres ; c'eft en apparence des paradoxes de la dernière abfurdité ; c'eft cependant ce que j'entreprends de prouver. Je ne fais fi je réuffirai ; mais fi je m'égare dans une route fi difficile, j'efpère qu'on ne me blâmera pas d'avoir ofé la parcourir.

Le Feu, comme élément, n'exifte pas dans la Nature.

Toutes les combinaifons & les fermentations naturelles, toutes les décompofitions ou deftructions qui s'opèrent journellement dans la maffe générale de notre globe, n'ont lieu que par le tranfport continuel de la matière d'un lieu dans un autre, ou agitées de différentes manières ; d'où il réfulte diverfes formes & différentes propriétés. Ainfi, la nature ne fera autre chofe que la matière en mouvement.

Cela pofé, on ne fauroit difconvenir que les combinaifons & les productions artificielles n'ayent la même origine.

Ce n'eft pas le feu qui produit le mouvement ; mais il paroît au contraire que c'eft le mouvement qui produit ce qu'on nomme feu, chaleur & lumière.

(1) *Lettre de M.* MACQUER, *à l'Auteur de ce Journal.*

Voici une petite differtation qui m'a été envoyée de Genève par M. Bordenave, lequel n'eft pas l'habile Chirurgien de Paris de même nom. La date de cet Ecrit eft déja ancienne, puifqu'elle eft du mois de Novembre 1771, tems auquel je l'ai reçu. Ma première idée, après l'avoir lu, étoit de le communiquer à l'Académie des Sciences ; mais deux confidérations m'en ont empêché ; la première c'eft que comme il ne contient aucuns faits nouveaux, & qu'il eft tout en raifonnemens, j'ai bien fenti qu'il n'étoit point du tout dans l'efprit de cette Compagnie favante, laquelle en matière de Phyfique, ne fait attention qu'aux expériences. La feconde, c'eft que l'idée fyftématique expofée dans cet écrit ne m'a paru qu'une conféquence de celles de plufieurs anciens philofophes, dont quelques-uns ont foutenu qu'il n'y a qu'un feul élément ou principe primitif de tous les corps, en fuppofant que fuivant les changemens qui furviennent à la maffe, à la figure & au mouvement de fes parties ; cet élément peut acquérir les propriétés de toutes les différentes efpèces de matières qui nous font connues.

Ces confidérations ont été caufe que l'écrit de M. Bordenave eft refté chez moi avec d'autres papiers, fans que j'en aie fait aucun ufage. J'aurois pu, à la vérité, le publier dans quelque ouvrage périodique, comme cela paroiffoit être l'intention de l'Auteur, &, à ce fujet, j'ai des excufes à lui demander de ne l'avoir pas fait : car, l'ayant relu, par occafion, ces jours paffés, j'y ai trouvé plufieurs idées qui m'ont paru pouvoir mériter l'attention de ceux des Savans qui aiment la fpéculation de la haute phyfique.

Pour réparer l'efpèce de tort que j'ai eu en cela, je vous envoie, Monfieur, la Differtation de M. Bordenave, en vous priant de la faire imprimer dans votre Journal.

Je fuis, &c.

Quand

Quand je vois qu'un frottement violent, qu'une fermentation extrême échauffent & ſouvent enflamment les corps. ne dois-je pas plutôt conclure que les parties conſtituantes de ces corps ſont miſes dans un mouvement aſſez rapide pour produire ſur mes organes les ſenſations que nous appellons chaleur, lumière, brûlure ; que de penſer que ce mouvement reſſuſcite, & mette en jeu le feu caché ou combiné qu'on ſuppoſe dans la nature ? Car, de quelque manière que l'on explique l'action du feu, il ne peut agir ſur les corps qu'en écartant, briſant & diviſant leurs parties ; ſans avoir recours à un être qu'on ne ſauroit concevoir, ne trouve-t-on pas toutes ces propriétés dans les parties intégrantes de la matière, auxquelles on aura imprimé un mouvement extrême ?

Une pierre à fuſil, frappée lentement avec l'acier, ne produit aucune étincelle, quoique le choc ait détaché des particules de l'une & de l'autre ſubſtance : dans ce cas, ces portions briſées n'ont pas le degré de mouvement requis pour paroître en feu ; mais ſi l'on frappe ces corps bruſquement, on verra quantité d'étincelles voler de toutes parts, & enfin s'éteindre.

Je conçois donc que, pour qu'une particule de matière paroiſſe en feu, & qu'elle en ait les propriétés, il faut que ſes parties conſtituantes ſoient dans un très grand mouvement circulaire, & en tout ſens.

Il naît de-là deux obſervations bien importantes ; la première, que ce mouvement particulier a la propriété de changer en peu de tems le tiſſu des corps, comme dans la colliſion du fer, & de la pierre à feu, les particules détachées ſe convertiſſent ſur le champ en verre. La ſeconde obſervation bien plus importante encore à mon ſujet, eſt que toutes les fois que la matière acquerra cette ſorte de mouvement, elle aura non-ſeulement la propriété de brûler ; mais encore celle d'éclairer pour l'ordinaire : cela ſe conçoit facilement ; car ſi l'on ſe repréſente un tourbillon de matière mue rapidement & en tous ſens, ſon effet ſera de brûler, c'eſt-à-dire, de briſer & déchirer en mille manières les corps qui ſeront à ſa portée, en les forçant de prendre en quelque ſorte la même nature de mouvement. L'évaporation ſubite de l'eau en a fourni de cruels exemples.

Je conçois très-bien auſſi que la matière à ce degré d'agitation ſera lumineuſe ; propriété que la puiſſance éternelle aura attachée à ce degré de mouvement.

Il eſt clair, d'un autre côté, que cette ſorte de mouvement de la matière eſt la cauſe générale de toutes les deſtructions. Ce mouvement obſcur & deſtructif eſt le premier [illegible] igné ; ſans lui, la nature ſeroit incorruptible.

La chaleur plus ou moins fo[illegible] même mouvement : celle, par exemple [illegible] animal & à la végétation, ſera [illegible] lutaire

des atômes de la matière. Car, ſi le feu & la chaleur procédoient d'un feu élémentaire ou de la matière éthérée, il ſe feroit ſans doute des explosions continuelles & deſtructives ; heureuſement cela n'arrive que d'une manière inſenſible.

D'ailleurs, la matière éthérée n'a pas la faculté de s'enflammer, ni de produire aucun feu : elle eſt même incapable, ainſi que l'air, de recevoir l'impreſſion de la lumière, comme j'en fournirai la preuve dans un moment.

Comment concevoir qu'on puiſſe faire paſſer le feu par des états moyens, depuis la chaleur la plus douce juſqu'à l'incandeſcence ? On le ſuppoſe dans tous les corps en grande abondance dans un état de combinaiſon & de repos, & qu'il faut qu'une cauſe étrangère le mette en action, en même-tems qu'on le définit, un être très-ſubtil & très-actif. Il ſemble qu'il devroit paſſer ſubitement de l'état de repos à l'action la plus violente, ce qui n'arrive que dans des cas particuliers.

Deux corps durs frottés l'un contre l'autre avec preſſion, commencent par le premier degré de chaleur, & finiſſent par s'embraſer : il eſt difficile de rendre raiſon de cette augmentation ſucceſſive par les principes reçus, ce qui s'explique naturellement par mon ſyſtême, puiſque le degré de chaleur réſulte du degré de mouvement où ſont les parties élémentaires d'un corps.

Quelle quantité prodigieuſe de feu n'eſt-on pas obligé d'admettre dans la nature ? Tout eſt plein de ce feu tranquille ; on peut le faire paroître abondamment, & embraſer des maſſes entières par la moindre humidité aqueuſe : comme, par exemple, le pyrophore. N'eſt-il pas naturel de penſer que le changement qui arrive à ces ſubſtances, n'a d'autre cauſe que la fermentation que nous ſavons certainement qui s'y excite ?

Un grand Phyſicien de notre tems a fait conſiſter le feu dans l'éther céleſte : mais, bien loin que cela ſoit, il eſt à remarquer que cette matière ſubtile, ainſi que l'air, ne peuvent le conſtituer en aucune manière. S'il en étoit autrement, il arriveroit que l'air & la matière éthérée frapperoient l'organe de la vue ; ce qu'on n'a jamais dit : car aucun corps ne peut être dans l'état de feu, ſans devenir viſible. Mais la preuve que ni l'un ni l'autre de ces deux corps ne ſauroient devenir feu, eſt, que ſi l'on raſſemble les rayons ſolaires par le moyen du miroir concave, on ne remarque dans leur foyer aucune apparence de lumière, quoiqu'il y ait un mouvement prodigieux & capable de fondre ou d'enflammer ſur le champ telle ſubſtance qu'on y placera. De-là, on doit tirer les conſéquences ſuivantes : qu'il s'excite un mouvement extrême, ſeulement au point d'interſection des rayons ſolaires, mais que l'air & la matière éthérée où cette ſection ſe fait, ſont trop atténués pour conſtituer ou paroître en feu ; &, par conſéquent, le foyer d'un miroir ardent n'eſt pas un feu, comme on l'a penſé ; & que pour être tel, il eſt néceſſaire

d'y ajouter une matière moins divisée, à laquelle le foyer communiquant son propre mouvement, le feu se forme sur-le-champ, & il n'en reste aucune trace dès l'instant qu'on en retire le corps qu'on y avoit placé.

Ce que je viens de dire, semble prouver que le feu n'est pas un être existant, & ce qu'on nomme ainsi, ne paroît être autre chose qu'un mouvement particulier de la matière ou de toute substance qui a assez de masse pour être apperçue.

J'ai tâché de prouver que les rayons du soleil ne produisent par eux-mêmes ni feu ni lumière; ce qui est contraire à l'opinion commune : c'est pourquoi j'en dirai encore un mot.

Ce qu'on appelle lumière ou rayons de lumière, est une matière subtile toujours en mouvement, & qu'il nous est impossible d'appercevoir; par conséquent, privée de toute lumière par rapport à l'homme, dont l'organe de la vue n'est pas disposé à en recevoir l'impression. Ainsi, un rayon qui traversera un espace obscur, ne sera apperçu qu'autant qu'il se trouvera quelque objet ou quelques atômes de poussière dans la ligne qu'il parcourt.

Cependant cette émanation solaire éclaire les objets; cela n'est pas douteux : mais cette difficulté est facile à résoudre. Nous avons dit que cette matière étoit toujours en mouvement. Eclairer un objet, n'est rien de plus que mettre sa surface en action, & ce sera là le premier degré visible du mouvement igné. Je dis le premier degré visible, parce que la fermentation continuelle des parties constituantes des corps n'est pas sensible; cependant il forme le premier degré de la chaleur. C'est ce mouvement obscur qui s'oppose au froid absolu.

Quelle que soit la matière des rayous solaires, elle communique son mouvement aux atômes superficiels des corps qu'elle rencontre, par là, les rend visibles; propriété bien remarquable, qui vient du soleil, ou de l'Auteur de la Nature.

Tout est lié dans l'univers; nous avons vu que l'air & la matière éthérée ne sauroient acquérir les propriétés du feu, que les objets visibles en étoient les seuls capables; mais la différence seroit trop sensible, s'il n'existoit une matière moyenne pour en former la nuance. Nous la trouvons cette matière dans les substances qui éclairent sans brûler : telles sont la flamme de certaines substances, la lumière de quelques vers, du bois pourri, &c. & peut-être aussi la lumière de la lune.

L'abondance de la matière m'oblige d'abréger cet Essai sur la nature du feu : si je me suis trompé, tout ce que je pourrois dire de plus, seroit superflu. Puisque la solution que je pourrois donner des différens phénomènes que le feu & la chaleur nous présentent, seroit tirée du même principe. Je me bornerai à un court examen de quelques propriétés du feu, connues de tous les Physiciens, & à quelques autres points relatifs à mon sujet, que je ne pouvois me dispenser de toucher, en passant.

I°. *Le feu est si subtil, qu'il échappe aux recherches les plus poussées.* Boerhaave.

L'on pourroit ajouter qu'il échappera toujours, tant qu'on le cherchera par la route qu'on a suivie jusqu'ici; & il faut convenir qu'on s'est donné bien de la peine dans cette recherche chimérique.

II°. *Le Feu raréfie tous les Corps.*

Suivant le principe que j'ai posé, le feu n'étant rien de plus qu'un mouvement particulier de la matière, il est évident que ce mouvement ne peut avoir lieu, sans que les parties constituantes d'un corps s'écartent les unes des autres; ce qui ne sauroit arriver sans que la masse augmente de volume.

III°. *Plus un Corps est chaud, plus il se dilate.*

Cette dilatation augmentera à mesure que les parties d'un corps acquerront un nouveau degré de mouvement, parce que la matière se subdivise toujours de plus en plus; l'écartement & les dimensions en seront plus considérables.

IV°. *Quand les Corps solides sont fondus, leur dilatation cesse.*

Il y a dans la nature un mouvement continuel de dilatation & de contraction; cependant l'on dit que les parties d'un corps sont en repos, quand ce mouvement n'est pas sensible. Un corps fusible, qu'on expose au feu, commence par acquérir de la chaleur; ses parties s'écartent & se mettent en mouvement par degrés, jusqu'à ce qu'enfin devenues libres, elles roulent facilement les unes sur les autres, alors ce corps est dit en fusion. Cet état est le dernier degré de division où l'art puisse réduire un corps fusible sans le détruire; ainsi il n'est pas étonnant si la dilatation cesse.

V°. *Les particules de deux métaux, dans quelque proportion que ce soit, fondues ensemble, se distribuent également dans toute la masse.*

Ce phénomène sera inconcevable, tant que l'on fera agir un feu élémentaire; un être qu'on suppose passer librement au travers des corps les plus denses, pourroit-il faire des distributions si exactes dans l'instant même de leur fusion? Un corps qui passe librement au travers des autres, me paroît peu propre à faire des mélanges; mais le mouvement qui, selon moi, constitue le feu étant si rapide & se fixant en tout sens, à la manière d'un éclair, est plus que suffisant pour opérer cette distribution subite.

VI°. *Un Corps pénétré de feu n'augmente point de poids.*

Un corps pénétré de feu ne peut augmenter de poids, puifqu'il ne s'y fait aucune addition de matière; l'étonnant feroit, s'il devenoit plus pefant. Il y a cependant ici une exception remarquable : la chaux de plomb, par exemple, augmente ordinairement par la calcination d'un dixième de fon poids. Ce n'eft pas dans les parties ignées qu'on doit en chercher la caufe, puifqu'elles n'exiftent pas. Si les particules de feu engagées dans cette chaux produifoient cette augmentation, pourquoi un fer pénétré de feu, autant qu'il peut l'être, n'augmenteroit-il pas auffi? L'on fait que l'air eft pefant, & qu'il eft un des principes conftituans des corps; il feroit poffible qu'il fe fît ici une nouvelle combinaifon de cet élément.

Du Soleil.

Ce globe immenfe, qui brûle depuis tant de fiècles, a donné la torture aux Philofophes, pour trouver l'aliment qui l'entretient; tous en ont reconnu la néceffité, & aucun n'a pu l'affigner raifonnablement nulle part. Suivant les principes que je viens d'expofer, cet aftre n'a plus befoin d'alimens pour fubfifter; cela eft facile à comprendre.

Le foleil eft un globe d'une matière quelconque, à laquelle le Créateur aura imprimé le mouvement néceffaire pour paroître feu, & pour en avoir toutes les propriétés, l'ayant deftiné pour être le centre du mouvement & le principal reffort qui anime la nature. C'eft principalement le foleil qui met en mouvement cette matière fubtile qui agite la furface des corps, dont l'effet eft de conftituer la lumière, comme nous l'avons dit, en parlant des rayons folaires.

Du Phlogiftique.

C'eft le phlogiftique qui joue ici le rôle le plus brillant; lui feul produit la flamme dans la combuftion des corps. Cette matière, dont l'exiftence eft bien prouvée, a la propriété d'acquérir éminemment le mouvement igné, & de le communiquer à d'autre matière de la même nature qui fera à fa portée, jufqu'à ce qu'enfin elle rencontre, ou qu'on lui oppofe quelque obftacle.

Le phlogiftique eft de toutes les matières celle qui acquiert le plus parfaitement le mouvement igné. Il pofsède alors à un degré fupérieur toutes les propriétés du feu, & a de plus, à l'exclufion de toute autre fubftance, la faculté de s'enflammer : c'eft pourquoi elle mérite de tenir le premier rang à cet égard. Le fecond ordre fera compofé des corps qui acquièrent la même nature de mouvement, mais qui ne s'enflamment point; tels font les pierres, les terres pures, & la plupart des métaux. La troifième claffe eft fournie par cette matière qui éclaire fans commu-

niquer aucune chaleur ſenſible ; enfin nous avons vu que l'air & la matière éthérée peuvent bien acquérir le mouvement igné, mais nullement la propriété de s'enflammer, ni même d'éclairer, ce qui formera la quatrième claſſe.

De l'Air, par rapport à la Déflagration.

L'on ſait que ſans le concours de l'air libre, le phlogiſtique ne ſauroit s'enflammer ni ſe diſſiper en aucune manière. Il reſte inhérent aux corps, quelque degré de feu qu'on leur applique. Voici comme je conçois que cela arrive.

Tout corps en mouvement tend à parcourir une ligne droite : cette manière de ſe mouvoir eſt contraire à l'eſſence du feu, puiſque nous l'avons fait conſiſter dans un mouvement de circulation. Ainſi, ce ſera la réſiſtance & le reſſort de l'air qui lui feront prendre le mouvement circulaire. L'air, à ſon tour, ſera contraint de ſe mouvoir de la même manière ; par l'obſtacle réciproque qu'ils s'oppoſent, ce mouvement conjugué de l'air & du phlogiſtique conſtitue la flamme.

J'ai dit que l'air, conjointement avec le phlogiſtique, prenoit le mouvement igné. Je ne ſais ſi l'on pourroit porter en preuve ce que l'on remarque autour des fourneaux qui ont été violemment échauffés : ce qu'il y a de vrai, c'eſt que lon apperçoit alors dans l'air un mouvement d'oſcillation très-vif, & qui ceſſe à meſure que le fourneau ſe refroidit. Ce phénomène me paroît fort ſingulier. L'air étant abſolument inviſible, ces corpuſcules en mouvement qu'on y apperçoit très-diſtinctement, ne peuvent être que les parties hétérogènes dont l'air eſt abondamment chargé, qui ſont forcées auſſi de ſe mouvoir de la même manière.

Du Froid.

Une vraie théorie du feu conduiroit infailliblement à la connoiſſance de la nature du froid. Ce ne ſera plus l'abſence du feu, comme on l'a prétendu ; mais ce ſera le défaut de mouvement dans les corps particuliers, ou dans la nature entière qui conſtituera le froid : car ſi l'on veut le faire conſiſter dans l'extinction des parties ignées, il ſera bien difficile d'aſſigner le lieu où ſe retire pendant un rude hiver cette quantité de feu qui a régné pendant l'été.

La cauſe du froid ſe trouve ici très-naturellement ; ce ſera une diminution de mouvement dans la nature. Le froid abſolu ſeroit le repos parfait de la matière, ce qui ne pourroit arriver ſans l'extinction générale de tous les corps organiſés.

Cette théorie de la chaleur & du froid bien conſtatée nous conduiroit à connoître la manière d'agir de certaines ſubſtances dont on ſe ſert pour exciter un froid extraordinaire.

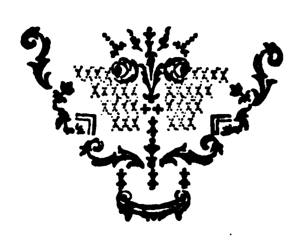
Le plus grand degré de froid artificiel connu a été produit par un mélange de glace pilée & d'esprit de nitre fumant : de-là, on pourroit conclure que l'esprit de nitre a la propriété de diminuer le mouvement des corps, en interposant ses pointes roides entre leurs parties.

Ces deux états opposés, la chaleur & le froid, c'est-à-dire, le mouvement & le repos apparent qui succèdent alternativement dans la nature produisent les plus grands effets : la raison de ces effets, une fois bien connue, auroit sans doute de grandes influences dans la Physique, & particulièrement dans la Médecine.

L'on a observé que l'art de guérir n'a pas fait des progrès aussi rapides que les autres sciences. Quelle en est la raison ? Ce n'est pas qu'on ne l'ait cultivée avec soin ; de grands Hommes y ont consacré toute leur vie. Si l'on pouvoit parvenir à connoître la nature du feu, de cet agent universel qui produit tout le bien & tout le mal dans la nature, & de la propriété des corps par rapport à son action, peut-être qu'un nouveau jour viendroit éclairer cette science, de toutes, la plus nécessaire.

La nature est simple dans les moyens qu'elle emploie pour produire une infinité d'effets variés. Il est plus conforme à la grandeur de Dieu & à sa puissance, de n'employer que peu d'instrumens pour opérer toutes les merveilles que le spectacle de la nature nous offre. Voilà déja, si je ne me trompe, un élément de moins : & qui sait à quelle simplicité on pourroit réduire les matériaux qui entrent dans la construction de cet univers ?

Enfin il me semble que par la route que je viens de tracer, on pourroit parvenir à résoudre les phénomènes que le feu ou son action nous présente beaucoup mieux que par aucune hypothèse qu'on ait imaginé jusqu'ici. Mais ce sujet est trop délicat pour être manié par des mains si mal-adroites ; aussi je n'ai fait qu'effleurer légèrement la matière, crainte de la défigurer.



NOUVELLE CONSTRUCTION

DES QUARTS-DE-CERCLE A RÉFLECTION,

Connus sous le nom d'Octants & Sextants Anglois ;

Inventée par M. J. H. DE *MAGALHAENS, Membre de la Société Royale de Londres, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

1. DE tous les instrumens qu'on connoît pour faire des observations sur Mer, les Quarts-de-cercle à réflection, connus sous le nom d'*octants & sextants Anglois*, sont les seuls sur lesquels on puisse compter, pour prendre les hauteurs des astres & leurs distances respectives, afin de déterminer avec assez de précision les latitudes, & même pour obtenir les longitudes jusqu'à un point presque suffisant dans la pratique de la Navigation. La supériorité de ces instrumens sur tous les autres qu'on employoit auparavant, est si reconnue dans toute l'Europe, à l'exception de quelques Navigateurs dont les connoissances ne vont pas au-delà de la vieille routine, que ce seroit abuser du tems & de la patience des Lecteurs, si je m'arrêtois à le prouver. Ces instrumens sont également très-avantageux pour observer sur terre, & prendre toutes sortes de distances angulaires entre différens objets ; ce qui les rend également précieux à l'Astronome qui voyage, au Géographe, & à l'Arpenteur. Il est facile de se procurer ces instrumens, dont le prix est fort modique ; on les transporte sans peine, & on s'en sert plus commodément que des cadrans astronomiques d'un rayon deux fois plus petit.

2. M. Hadley, savant Anglois, & Vice-Président de la Société Royale de Londres, fut le premier qui publia, dans les Transactions philosophiques de la même Société, en 1731, la construction de ces instrumens, qui portent encore aujourd'hui son nom en Angleterre. Il y donna deux manières de les construire un peu différentes l'une de l'autre, quoique fondées sur les mêmes principes. On trouva onze ans après dans les papiers du Docteur Halley, un écrit de la propre main du Chevalier Newton, contenant la description d'un instrument semblable au premier des deux qu'avoit décrits M. Hadley, qui, peut-être, n'en avoit jamais eu aucune notion. Ce fait est inséré dans les mêmes Transact. philosoph. année 1742, n°. 465 (1) (*A*) ; & il est bon de remarquer que

(1) Voyez *la Note* (*A*) *à la fin de ce Mémoire.* Nous renvoyons ainsi toutes ces notes, afin de ne point interrompre la suite des idées.

M.

M. de Fouchy, actuellement Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences de Paris, dont le caractère est au-dessus de tout soupçon, inventa aussi un instrument à peu-près semblable, en 1732, sans avoir aucune idée de celui du Chevalier Newton, qui réellement ne fut publié que dix ans après, ni de la publication que M. Hadley en avoit faite dans l'année précédente en Angleterre. Dans la suite, ce Savant inventa un autre octant bien supérieur au premier, où il a corrigé quelques défauts, & qu'il a perfectionné par des applications & par des pièces fort ingénieuses, dont il donna la description dans les Mémoires de la même Académie, pour l'année 1740 (*B*).

3. Avant le second octant de M. de Fouchy, il y en avoit eu deux autres, ainsi qu'il le dit lui-même, indépendamment de ceux de M. Hadley. Un de ces octants étoit de M. Caleb Smith. Cet instrument portoit un prisme triangulaire au lieu de miroir; & l'on peut en avoir une description assez détaillée dans le Recueil des Observations du P. Pezenas, faites à Marseille, édition d'Avignon, 1755, ainsi que dans son Astronomie des Marins. L'autre octant portoit un niveau à bulle d'air, & avoit été inventé par M. Elton; il étoit fort différent des autres. On en trouve la description dans les mêmes Transactions phlosophiques de 1732, n°. 423; & dans l'Appendix de M. Stone à l'Ouvrage de Bion sur les instrumens de Mathématique, qu'il traduisit en Anglois, p. 274 de l'édition de 1758. Mais le Public n'adopta dans la suite que le second instrument de M. Hadley. A la vérité, ce fut avec une lenteur bien peu digne de l'importance de l'objet, que les Marins se déterminèrent à secouer les préjugés qui les tenoient attachés à leurs vieilles flèches ou arbalestrilles, & à d'autres instrumens anciens, également défectueux.

4. Cependant, quoique le nouvel octant, connu sous le nom de M. Hadley, fût devenu l'objet des attentions & des recherches de plusieurs Savans & d'autres personnes fort ingénieuses, pendant plus de quarante ans qui se sont écoulés depuis sa publication; on peut dire néanmoins qu'on n'a fait encore aucun changement assez considérable dans les parties essentielles de cette construction, ni dont les résultats produisissent aucunes propriétés nouvelles d'une assez grande conséquence. Les travaux de ces grands Hommes auroient pu me décourager, si je n'avois su que nous sommes redevables au hasard d'un assez grand nombre de découvertes fort utiles.

Ainsi, sans crainte d'être accusé d'une vaine présomption, on peut, & même on doit se porter à la recherche des mêmes objets où l'on a vu échouer des talens fort supérieurs. Autrement, presque toutes les découvertes, sans en excepter celle du Détroit qui porte le nom de ma famille (*C*), dans l'Amérique méridionale, ne devroient être mises qu'au nombre des témérités absurdes.

5. La nouvelle conſtruction que j'ai imaginée des Quarts-de-cercle à réflexion, ou, pour le dire autrement, le changement que j'ai fait dans leur conſtruction ordinaire, renferme, ſi je ne me trompe, les plus grands avantages. Peut-être l'amour-propre m'en impoſe ; mais quelle que ſoit l'opinion que j'ai de mes découvertes, elle ne changera rien à leur fonds ; elle pourra ſeulement piquer la curioſité du Public, & les faire ſoumettre à un plus ſérieux examen. En effet, l'impartialité de ſon jugement, & le ſuccès de la pratique ſeront les meilleurs garants du vrai mérite de cette invention.

6. Un des plus grands avantages de cette conſtruction eſt, ſelon moi, que les Obſervateurs pourront être déſormais à l'abri des erreurs, mal-adreſſes & mépriſes des Artiſtes, auſſi bien que des dérangemens qui pourroient, par quelque cauſe accidentelle, ſurvenir à cet inſtrument, pourvu qu'ils veuillent ſe donner la peine de l'examiner : ce qu'ils ſeront à même de faire tant ſur mer, que ſur terre ; car ces inſtrumens portent en eux-mêmes leur propre rectification.

Il ſemble que cette circonſtance eſt une des plus déſirables pour toute ſorte d'inſtrumens, mais particulièrement pour ceux dont on fait uſage ſur mer, où l'Obſervateur manque des moyens néceſſaires pour y ſuppléer. Outre cela, cette méthode rend beaucoup plus étendue l'application de ces inſtrumens, quand on veut prendre des angles plus grands que ne le permet leur limbe, ſuivant la conſtruction ordinaire ; de façon qu'un Octant dont le limbe eſt ſeulement de quarante-cinq degrés, qui valent quatre-vingt dix par la double réflexion des rayons viſuels, peut ſervir, étant conſtruit ſuivant ma méthode, pour obſerver par-devant des angles au-delà de cent vingt degrés. On peut les rectifier exactement par un ſeul objet, pour obſerver par derrière, ſans aucune dépendance des deux parties oppoſées de l'horiſon, comme à l'ordinaire. Enfin on verra par les problêmes ſuivans, que cette invention fournit d'autres avantages aſſez conſidérables, qu'on n'obtenoit point auparavant avec ces inſtrumens.

7. L'eſſentiel de cette conſtruction conſiſte à *diſpoſer les miroirs horiſontaux de l'inſtrument, de façon qu'ils puiſſent tourner ſur un axe commun, & à déterminer l'angle de leur inclinaiſon reſpective, par le moyen de leur parallèliſme avec le miroir de l'Index ou Alidade, en ſe ſervant des mêmes diviſions du limbe de l'inſtrument* (*D*).

8. On peut donner cette conſtruction aux Octants & Sextants marins en différentes manières, comme on le montrera dans la ſuite ; mais je commencerai par celle qui eſt repréſentée dans la *Figure* 2, *Planche* 1 ; elle me paroît la plus commode pour faciliter l'intelligence

de ses propriétés, & elle les contient toutes ensemble. C'est un instrument de cette construction, que j'ai présenté à l'Académie Royale des Sciences de Paris (*E*), avec un petit précis des avantages qui en résultent, dont un rapport honorable (*F*) fut fait le 20 Janvier 1773 à la même Académie, par Messieurs Lemonnier & le Chevalier de Bory, qu'elle avoit nommé Commissaires pour cet objet.

9. La figure 2 représente un de ces Octants nouveaux. A est le miroir horisontal qui sert pour observer, ayant le dos tourné à un des objets, ou, comme on le dit, pour observer par derrière. Ce miroir est fixé sur le cercle Z P, qui peut être arrêté à volonté sur chaque point de sa périphérie par l'agraffe à double charnière marquée X : laquelle paroît sous une échelle plus grande dans la figure 3 (*G*).

10. B est un miroir pareil, qui sert à observer par-devant. Il est fixé au bout de la plaque ou bras B A (voyez *la Figure* 3) qui peut tourner autour de l'axe, ou centre A : & on l'arrête lorsqu'on le veut, par une vis ou agraffe, sur le cercle Z P. Le troisième miroir C est tout-à-fait semblable au second B : il peut cependant être omis dans cette construction ; car il n'y est pas absolument nécessaire, comme on le verra bientôt. Le cercle Z P doit être élevé ou surbaissé tant soit peu sur le plan de l'instrument, afin que l'alidade N M ne soit pas arrêtée par la partie P, lorsqu'on l'amène au bout R des divisions du limbe. La figure 3 représente ce même cercle séparément, & sur une échelle plus grande, avec les deux bras dont je viens de parler.

11. La figure 1 représente un autre Octant, dont la construction peut paroître plus simple ; car les miroirs B & C y sont simplement arrêtés sur le cercle Z P, aussi-bien que le miroir A ; & on peut les ôter ou les remettre à volonté dans les coulisses, qu'on y voit marquées par des points. La figure 4 montre un Sextant, construit par la même méthode. Chaque miroir horisontal, ou sa coulisse, doit être garni d'un petit levier ou d'une vis sans fin, comme à l'ordinaire, pour pouvoir l'ajuster comme il faut. Et, pour ce qui regarde les autres pièces, on les suppose telles qu'on les pratique dans les autres instrumens de ce genre.

12. Cependant il est bon d'avertir, que la forme & les proportions respectives des pièces de ces instrumens s'arrangent beaucoup mieux dans la pratique, qu'elles ne sont représentées par les figures ; car on les réduit, & on les dispose alors selon les dimensions & les distances respectives les plus convenables : &, pour éviter les incidences trop obliques des rayons sur les miroirs, on donne à celui de l'alidade, une direction bien différente de la ligne N M. Mais j'abandonne tous ces détails à l'habileté des Artistes. Je n'ai voulu m'occuper qu'à représenter ici

bien distinctement à mes Lecteurs les propriétés essentielles de mon sujet.

13. Les problêmes suivans montreront les avantages de cette construction. On ne les avoit jamais résolu par aucun instrument connu jusqu'à présent ; & leur résolution ne dépend d'aucune autre théorie que de celle si généralement connue, qui sert de base à la construction des Octants & Sextants marins ; savoir, *que les rayons de lumière, réfléchis par deux miroirs plans, parallèles l'un à l'autre, continuent dans la même direction qu'ils avoient auparavant ; mais si les miroirs ne sont point parallèles, pour lors la direction des rayons réfléchis, fera un angle double de celui de l'inclinaison des deux miroirs, avec la première direction.* On peut voir ces principes détaillés & démontrés selon les loix de Catoptrique, en différens Ouvrages, & particulièrement dans le chapitre XII du livre III de l'Optique de Smith, traduite de l'Anglois, par le Père Pezenas ; & dans le Mémoire Anglois du même M. Hadley, qui est publié dans le n°. 420 déja cité, des Transactions philosophiques de Londres, année 1731 ; ou dans leur Abrégé, par Eames & Martin, VI[e] vol. page 139. Enfin je donnerai aussi une autre Démonstration, que je crois plus à la portée de tout le monde, dans la Note (*H*).

PROBLÊME PREMIER

Mettre, par un seul objet, le Quart-de-cercle en état de mesurer des angles plus grands que la valeur de son limbe.

SOLUTION.

14. Mettez le miroir B (*Fig.* 2) parallèle au miroir N, ayant l'index ou alidade à quatre-vingt-dix degrés du limbe, par la méthode connue de voir la coincidence exacte des deux images du même objet ; par exemple, le *soleil*, la *lune*, une *étoile*, &c. l'une vue par des rayons directs, à travers la partie diaphane du miroir B, & l'autre par des rayons réfléchis de N en B. Observez que les lettres K, Q, T, H, E, F, G, montrent les endroits de l'instrument, où l'œil de l'Observateur doit être, pour viser à l'objet, selon les différentes positions des miroirs.

Menez ensuite l'alidade à o degré, & faites A & C parallèles à N, par la même méthode ; pour lors les deux miroirs A & C feront un angle de quarante-cinq degrés avec B : c'est-à-dire, l'angle de l'intersection de leurs plans avec celui du miroir B, sera de quarante-cinq degrés ; car on sait bien que le limbe des Octants marins n'a seulement que quarante cinq degrés, quoiqu'effectivement on y mesure jusqu'à quatre-vingt-dix degrés, à cause de la double réflexion de l'image d'un des deux objets.

Tournez le cercle Z P, ſans toucher aucunement à ces miroirs, juſqu'à ce que B arrivant en I, devienne parallèle à N, ce que vous reconnoîtrez par la coincidence des deux images du même objet. Dans ce cas, les miroirs A C auront tourné en arrière quarante-cinq degrés, & ſeroient parallèles à N, ſi l'alidade avoit reculé autant, c'eſt-à-dire, quarante-cinq degrés juſqu'à la direction N W. Par conſéquent, ſi l'on regarde par le Pinule H, on pourra obſerver des angles au-delà de quatre-vingt-dix degrés ſur le miroir C qui ſera pour lors en V; & on pourra obſerver les angles au-deſſous de quatre-vingt dix degrés ſur le miroir B, qui ſe trouve pour lors en I; de façon qu'on meſurera par-devant avec cet inſtrument des angles beaucoup plus grands que la valeur de ſon limbe.

15. On a trouvé par expérience, qu'on peut bien meſurer des angles de cent ſoixante degrés & même plus, en obſervant par-devant avec ces inſtrumens. Mais peut-être les Obſervateurs peu habiles y trouveront de la difficulté; car, en effet, il y en a dans cette profeſſion qui vantent leur merveilleuſe ſagacité dans l'art d'obſerver, & qui cependant ne rougiſſent pas d'avancer, comme mon Cenſeur l'a fait dans ſes remarques, qu'à peine peut-on bien obſerver avec les Sextants, des angles de cent vingt degrés; &, à plus forte raiſon, ceux qui les excèdent; quoique tout le monde ſoit bien à portée de vérifier le contraire. Voyez *la Note* (*I*).

16. Si l'Octant eſt conſtruit, comme on le voit dans la figure première, on mettra le miroir A, ou B, dans la couliſſe C, en la tournant un peu, pour que le rayon réfléchi de ce miroir puiſſe tomber en Q. On fera l'autre miroir parallèle à celui N de l'index à quatre-vingt-dix degrés. Après cela on amènera le même index à zéro; on rendra le miroir A, ou B, parallèle à celui N de l'index, en faiſant tourner le cercle Z P autant qu'il ſera néceſſaire. Dans ce cas, le miroir C ſe trouvera en V, & ſeroit parallèle au miroir de l'alidade, ſi on la reculoit de quatre-vingt dix degrés au-delà de 0°, c'eſt-à-dire, dans la direction N W, &c.

17. Si l'on fait uſage d'un Sectant au lieu de l'Octant, il ſuffit de prendre pour lors ſoixante degrés dans la première opération; car les trente degrés de leur valeur réelle ſur le limbe, avec les ſoixante degrés de ſa longueur totale, font quatre-vingt-dix degrés, comme ci-deſſus; mais, en général il n'eſt pas néceſſaire de prendre au-delà du nombre qu'on peut obſerver: &, par conſéquent, c'eſt aſſez de mettre l'index à ſoixante-dix ou quatre-vingt degrés dans la première poſition ſur les Octants, & à quarante ou cinquante degrés dans celle des Sextants.

18. Un grand avantage de cette méthode eſt celui de rectifier dans

le même tems le parallelisme du mouvement des miroirs, à l'égard du plan de l'instrument, c'est-à-dire, le parallelisme de ce plan avec celui des rayons directs & réfléchis, moyennant les deux positions différentes du miroir horisontal & de celui de l'alidade; & les différentes distances de l'œil à l'égard des centres de ces miroirs. Voyez *la note* (*K*).

PROBLÊME II.

Ajuster le miroir A *à un angle droit avec le miroir* N *par un seul objet, afin de pouvoir observer, le dos tourné vers l'un des deux objets; ou, comme on l'exprime, pour observer par-derrière.*

SOLUTION.

19. Faites l'opération du problême précédent encore une fois, & alors le miroir A (*Fig. II*) aura tourné deux fois quarante-cinq degrés, c'est-à-dire, fera un angle de quatre-vingt-dix degrés avec le miroir N, au bout de la seconde opération. Si l'Octant est construit comme celui qui est représenté dans la figure première; aussi-tôt que le miroir B est en I, & qu'on le trouve parallèle à N avec l'alidade à 0°, on le remet dans la coulisse S qui se trouvera alors en B, pour faire la seconde opération, moyennant laquelle le miroir A aura reculé deux fois quarante-cinq degrés.

20. On sait bien les difficultés qu'on rencontre pour ajuster & rectifier ces instrumens par la méthode ordinaire, lorsqu'on veut faire une observation, le dos tourné vers un des objets; car il faut avoir les deux parties opposées de l'horison bien nettes & distinctes, ce qui n'arrive pas toujours lorsqu'on en a besoin; & qui d'ailleurs n'est point praticable dans la nuit, lorsque ces observations sont les plus nécessaires pour mesurer les grandes distances de la lune aux étoiles, &c. C'est peut-être la raison pourquoi on a si fort négligé jusqu'à présent cette manière d'observer. Je donnerai une autre méthode générale, qui est très-sûre & trop aisée pour faire cette même rectification après les derniers problêmes, n°. 52.

21. M. Dollond, Opticien célèbre de Londres, fort connu par ses lunettes achromatiques, avoit imaginé avant moi une autre méthode pour ajuster le même miroir horisontal, afin d'observer par-derrière; & obtint un privilége exclusif pour faire les instrumens de cette construction. Voyez *la Note* (*L*).

Cette méthode consiste à mettre une espèce d'index ou queue au miroir horisontal, destiné à cette observation. On l'arrête sur une marque faite exprès dans le corps de l'instrument. On l'y fait parallèle par

la méthode connue de la coincidence de deux images, ayant l'index à 0°; & après cela on arrête cette queue, qui porte le miroir horisontal dans son centre, sur une autre marque faite par l'Artiste à la distance de 90° de la première. On en peut voir la description donnée par le même M. Dollond, dans le volume des Transactions philosophiques de Londres, année 1772. M. Maskelyne en avoit déja parlé dans l'Appendix, de son Almanach Nautique pour 1774, qui parut avant ce volume des Transactions philosophiques; & en parle encore dans un Mémoire qui suit celui de M. Dollond, page 101 du même volume. Voici ses paroles :

22. *Par bonheur*, dit M. Maskelyne, *ce* desideratum *fut exécuté depuis peu par un ingénieux artifice inventé par M. Dollond..... moyennant un index qu'il a ajouté au miroir de l'observation par-derrière; de façon que les deux ajustemens peuvent être pratiqués par les mêmes observations*, presque *avec la même exactitude que ceux du miroir horisontal de devant.*

On voit par le mot *presque* ou *approchant* qui se trouve également dans l'appendix de l'Almanach Nautique, que l'exactitude de cette Méthode n'est qu'approchante, & pas aussi exacte comme celle de l'ajustement par-devant. L'égard qui est dû à ce Monsieur, me porte non-seulement à adopter son opinion, mais à montrer les circonstances qui la rendent indubitable; car effectivement cette méthode nouvelle de rectifier le miroir en question, ne peut pas être aussi exacte comme celle pour ajuster l'autre miroir, sans les suppositions suivantes : 1°. Que l'Observateur puisse mettre la queue du miroir en question, précisément sur les deux marques que l'Artiste a faites sur l'instrument; 2°. que ces deux marques aient été mesurées exactement par un arc de quatre-vingt-dix degrés; 3°. que l'angle de cet arc tombe précisément dans le centre du mouvement de cette queue. Voyez *la Note* (*Q*). 4°. Que cette distance, qui est nécessairement prise entre, ou sur les deux bras de l'assemblage de l'instrument, n'ait pas été autrement altérée par quelque accident, depuis que l'instrument a été achevé.

23. 5°. Que ces deux marques soient précisément dans le même plan de l'instrument, ou dans un autre qui lui soit parfaitement parallèle; 6°. enfin, que l'axe du mouvement de ce miroir soit parfaitement perpendiculaire au plan de l'instrument. Mais toutes ces circonstances sont telles que l'Observateur ne pourra pas s'en appercevoir, sans recourir à d'autres méthodes qui ne sont pas aisées pour tout le monde, si l'on en excepte un très-petit nombre; &, outre cela, il est fort difficile, pour ne pas dire impossible, de les pratiquer toutes sur Mer pendant le jour, & encore moins pendant la nuit. Il suffit qu'il y manque une seule de ces six conditions, pour que l'ajustement soit erroné; au-lieu que ma construction est affranchie des trois premières entièrement; & si l'Observateur veut y faire

attention, il s'appercevra ſans peine s'il y manque à quelques-unes des trois autres. Voyez *la Note (M)*.

PROBLÊME. III.

Reconnoître tant ſur Mer que ſur Terre la valeur de l'arc de l'inſtrument, en n'employant qu'un ſeul objet.

SOLUTION.

24. Répétez trois fois le problême II, & le miroir A aura parcouru tous les trois cents ſoixante degrés du cercle entier. Si ce miroir ſe trouve, au bout de cette opération, parallèle au miroir N de l'index, la grandeur de l'arc, ou limbe des diviſions, eſt exacte; mais s'il y a quelque différence, on diviſera par huit, & le quotient ajouté ou retranché de quarante-cinq degrés, ſelon que la différence ſera en plus ou en moins, donnera la valeur réelle de l'arc de l'Octant. Si c'eſt un Sextant qu'on examine, la révolution entière pourra être finie en *ſix* opérations, en prenant ſoixante degrés à chaque fois; alors on diviſera la différence, s'il y en a, par *ſix* au-lieu de huit.

Obſervez, que pour réſoudre ce problême avec l'Octant de la figure 1, on doit mettre les miroirs horiſontaux ſucceſſivement tournés du même côté, comme celui du miroir B; au-lieu que dans le problême I & II il faut mettre le miroir C dans le ſens contraire.

Ceux qui connoiſſent un peu la conſtruction-pratique des inſtrumens à limbe, conviendront qu'il eſt fort difficile de déterminer exactement la longueur de l'arc correſpondant à la longueur du rayon pris dans l'alidade. Pour peu que la pointe du compas à verge qui ſert de centre, ſoit hors du plan du cercle qu'il décrit, c'eſt-à-dire, qu'elle s'enfonce dans ce plan un peu plus que l'autre qui décrit la périphérie de l'arc, la diſtance entre les deux pointes ſera effectivement plus grande que le vrai rayon de cet arc. Outre cela, la moindre excentricité de l'axe de l'alidade peut cauſer des erreurs conſidérables dans les diviſions du limbe. Un centième de pouce d'excentricité donne trois minutes d'erreur dans un arc de ſoixante degrés dont la corde diffère de cette quantité ſur ce rayon de douze pouces; & ſix minutes d'erreur, ſi le rayon n'eſt que de ſix pouces.

26. Combien n'y a-t-il pas d'accidens ſur un vaiſſeau dans les voyages longs qui peuvent cauſer des dérangemens pareils & même plus grands, ſoit dans l'axe de l'alidade, ou dans l'aſſemblage des bras & parties de cet inſtrument, lors même qu'il ſera de métal? Même, en ſuppoſant qu'il n'y a pas le moindre accident; qu'on pourroit avoir aiſément

aisément de ces instrumens faits par des Artistes très-habiles ; & qu'on ne feroit pas difficulté de payer un assez grand prix : ne seroit-ce pas un véritable avantage de se trouver à l'abri des méprises, dont les plus grands Artistes ne sont quelquefois pas exempts, & de pouvoir trouver par soi-même, ces erreurs, pour en tenir compte, au milieu de la Mer, & sans aucun autre secours que son propre instrument ? Ne seroit-ce pas un avantage qu'un instrument de cette construction, étant même médiocrement fait, puisse rendre un aussi bon service entre les mains d'un Observateur habile & curieux, qu'un autre instrument bien mieux fait, & par conséquent bien plus cher ? Voyez *la Note* (*N*).

PROBLÊME IV.

Reconnoître par un seul objet la valeur précise de chaque trente degrés, vingt degrés, ou autre nombre aliquot *des degrés du limbe de l'instrument.*

SOLUTION.

27. Mettez les deux miroirs C & B, ou B & A, à l'angle que vous souhaitez examiner, selon la méthode du premier Problême : parcourez l'arc, ou limbe, d'un bout à l'autre avec cet angle, tournant alternativement l'index & le cercle Z P ; & divisez la différence trouvée au bout de toutes les opérations, en cas qu'il y en ait quelqu'une, par le nombre de ces opérations ; & faites le reste comme dans le nombre 24.

28. On fera par cette méthode une table des valeurs réelles de chaque intervalle des divisions du limbe qui servira à déterminer la valeur exacte des angles observés avec l'instrument. Lorsqu'on examinera des arcs plus petits que le *Nonius* (Voyez *la Note O*), qui est gravé dans l'alidade, & dont la longueur n'est ordinairement que de six degrés vingt minutes ; dans ce cas, il sera plus aisé de se servir du même *Nonius*, pourvu qu'il n'y ait aucune erreur, comme il arrive quelquefois, ce qu'il faut examiner avec attention.

Observez que ces deux derniers Problêmes doivent précéder les deux premiers dans la pratique ; car ils ne peuvent donner des résultats qui soient vrais, sans que la longueur du limbe, & l'exactitude des divisions ne subsistent dans l'instrument.

29. Quoique ce Problême, ainsi que le précédent, puisse être résolu par d'autres méthodes ; cependant elles ne sont pas aussi générales, ni également praticables sur Mer, où les erreurs de ces instrumens peuvent quelquefois être causées par des accidens survenus depuis qu'on

s'eſt embarqué; & pourront avoir les conſéquences les plus funeſtes, ſi l'on n'y apporte pas du remède.

30. Il eſt bon d'avertir que, même en ſuppoſant la plus grande imperfection dans l'axe ſur lequel ſe fait le mouvement de la platine qui porte les miroirs horiſontaux, c'eſt-à-dire, en ſuppoſant qu'il ait autant d'excentricité qu'on le voudra : ce défaut ne cauſera point la moindre erreur dans les opérations des Problêmes précédens, comme mon Cenſeur l'a objecté avec ſa candeur ordinaire; car il eſt évident, par la conſtruction, que les miroirs horiſontaux reſtent ſans aucune altération de l'angle ſous lequel on les a mis, tandis qu'on tourne la platine qui les porte, pour les rendre ſucceſſivement parallèles au miroir de l'alidade. Tout au plus cette excentricité, en cas qu'elle ſoit fort conſidérable, feroit changer un peu l'endroit, ou la poſition de la pinule oculaire H; mais la vraie valeur de cet angle reſtera toujours la même, & ſera par conſéquent meſurée par le même arc du limbe. Voyez *la Note* (*P*).

31. En général, quelle que ſoit la cauſe du dérangement ou de l'erreur de l'inſtrument, il ne manquera pas de devenir ſenſible, en employant ces deux derniers Problêmes avec un peu d'attention : même ſi le défaut provenoit de celui du miroir de l'index; car ſi l'on y fait une marque, ou ſi l'on y paſſe une raie ſur ſa ſurface, de façon qu'on prenne toujours l'image réfléchie dans le même endroit de cette ſurface, ce qui eſt aſſez praticable lorſqu'on n'emploie pas la lunette, on trouvera après l'opération de ces Problêmes toutes les erreurs qui en réſultent. Mais il faut avouer, que ſans un cas extrêmement preſſant, il ſeroit fort imprudent de faire uſage de miroirs qui ne ſeroient pas bons.

PROBLÊME V.

Trouver les erreurs de diviſion, ou celles qui ſont cauſées par quelque dérangement accidentel dans les Quarts-de-Cercle aſtronomiques.

SOLUTION.

32. Ajoutez un miroir ſemblable au miroir N, au bout de l'alidade ou à la pièce qui porte la lunette du Quart-de-Cercle, ſur le centre de ſon mouvement; & un appareil de miroirs horiſontaux, comme celui repréſenté dans la figure 3, ſur le côté du même Cadran. Examinez par le Problême III la vraie longueur de ſon limbe, & par le Problême précédent la vraie valeur des autres diviſions : vous en reconnoîtrez les erreurs, s'il y en a; & vous en ferez une table pour rectifier vos obſervations, comme on l'a dit ci-deſſus dans le nº. 28. Voyez *la Note* (*R*).

PROBLÈME VI.

Diviser un Arc, ou Cercle donné.

SOLUTION.

33. Prenez un arc à-peu-près égal au rayon du cercle, & rectifiez sa valeur précise par les Problêmes V & III; cherchez ensuite les divisions & subdivisions de cet arc, comme on vient de le montrer dans le Problême IV. Le premier Sextant étant divisé, on pourra transférer ses divisions aux autres arcs du cercle, par la méthode insinuée dans le même Problême IV.

PROBLÈME VII.

Construire des Sextants, selon les mêmes principes, en sorte que l'ajustement pour observer par-devant, & celui pour observer par-derrière, soient faits par une seule opération.

SOLUTION.

34. Menez l'index du Sextant (*Fig.* 4) à cent vingt degrés, & faites le miroir B parallèle au miroir N; ramenez l'index à 0°, & faites le miroir A parallèle au même miroir N de l'index. Pour-lors ces deux miroirs feront entr'eux un angle de soixante degrés; car on a démontré (*Note H*, n°. 4) que les angles observés avec ces instrumens sont doubles de ceux marqués par l'alidade. Dans cet état vous observez, comme à l'ordinaire, par-devant sur le miroir A. Et quand vous voulez observer par-derrière, vous n'avez qu'à retourner la platine ou le cercle qui contient ces miroirs horisontaux, jusqu'à ce que regardant par la pinule G, vous trouviez le miroir B (qui pour-lors sera en I) parallèle au miroir de l'alidade. Voyez *la Note* (*R*).

Cela fait, vous avancerez l'alidade jusqu'au soixantième degré, & vous aurez le miroir A à l'angle droit avec celui de l'alidade; car les soixante degrés que la platine a tourné en-arrière, avec les trente degrés, valeur des soixante degrés, marqués par l'alidade sur le limbe, font quatre-vingt-dix degrés. Est c'est la position nécessaire des deux miroirs, pour observer par-derrière, comme on l'a dit dans le IIe. Problême, & dans le n°. 5 de la Note (*H*).

35. On peut employer dans ces Sextants la méthode du Problême III, pour rectifier la longueur du limbe, tant sur mer que sur terre, par un seul objet; & celle du Problême IV, pour en reconnoître les divisions: cependant si l'on met les deux miroirs A B sur une platine étroite, au

lieu du cercle ZP, on rendra par-là l'instrument plus simple. On pourra se contenter alors de la rectification dont on parlera tout-à-l'heure dans le n°. 39, pour s'assurer de l'exacte longueur du limbe total; & on emploiera le *Nonius* pour en reconnoître les divisions & subdivisions.

36. Les figures 5 & 6 représentent deux autres manières de construire ces Sextants qui sont fort commodes. On voit dans la figure 5, que le miroir B est le centre du mouvement du miroir A; & qu'on emploie seulement la pinule H pour ajuster le parallélisme du miroir A, lorsqu'il est en V, & que l'alidade est au 0°. du limbe; & c'est de la même pinule H qu'on fait usage pour observer par-devant. Dans cette construction, on met le miroir N environ quinze degrés au-delà du rayon N M, pour que le miroir A soit à une distance convenable de B; & on pourra employer un prisme isocelle au lieu de ce dernier, pour éviter l'incidence trop aiguë du rayon N B K. On trouvera dans la Section III des *Mémoires* du Pere Pezenas, déja cité dans la Note (*B*), les formules nécessaires, & des avis avantageux pour employer les prismes au-lieu de miroirs, & pour en déterminer les variations.

37. Mais je conseillerois d'employer plutôt un troisième miroir assez petit, & qui se trouve marqué en C par de petits points sur l'alidade de la même figure 5; de façon, que recevant le rayon de l'objet par-dessous le miroir B, la première réflection soit de C en B, & la seconde soit de B en E où se trouvera l'œil de l'Observateur, pour voir le parallélisme de ce second miroir C avec le même miroir B, après avoir mis ce dernier parallèle au miroir N de l'alidade : alors, si l'on mène l'alidade au bout du limbe à cent vingt degrés, le petit miroir se trouvera en D, & le rayon qui réfléchira de D en B, aura une incidence bien moins latérale que s'il réfléchissoit de N : l'œil de l'Observateur sera alors en F bien plus commodément que dans l'endroit K, pour voir sous des angles bien plus grands la coincidence des deux images. Il dépendra de l'habileté de l'Artiste d'arranger avantageusement cette construction, mettant la pinule H un ou deux pouces au-dessous de l'endroit représenté par la figure 5, &c.

38. Pour ce qui regarde l'autre Sextant représenté par la figure 6, on doit observer que le centre commun des miroirs horisontaux B & A se trouve dans L : quoique j'en aie fait exécuter qui avoient ce même centre un peu au-dessus de B, & qui néanmoins produisoient un assez bon effet. C'est en regardant par la pinule G, qu'on observe alors la coincidence des deux images de l'objet sur le miroir A, qui pour-lors se trouve en V. Voyez *la Note* (*T*).

PROBLÊME VIII.

Reconnoître la vraie longueur de l'arc, ou limbe de ces nouveaux Sextants, construits suivant le Problême précédent.

SOLUTION.

39. Mettez l'index à cent vingt degrés; observez par-devant la coincidence des images de deux objets, comme de la lune & d'une étoile, &c. ou de deux objets terrestres assez éloignés & bien définis, par exemple, de deux promontoires, &c. tournez le Sextant, & observez par derrière la même distance angulaire de ces deux objets; & s'il n'y a pas de différence entre la coincidence des deux images, pour lors la longueur du limbe est exacte.

40. Car l'angle observé par-derrière avec ce genre d'instrumens, n'est proprement que le supplément de la distance angulaire entre deux objets observés par-devant: ainsi, un angle de trente degrés, observé par-devant sera vu sous un angle de cent cinquante degrés, lorsqu'on l'observera par-derrière: la raison en est, que dans le premier cas on compare un des deux objets avec l'autre objet, dont l'image vue par des rayons directs à une grande distance, coincideroit avec sa même image vue par des rayons réfléchis, si l'alidade étoit à o degré; & dans le second cas on le compare avec un autre objet diamétralement opposé au dernier, c'est-à-dire à la distance de cent quatre-vingt degrés. Voyez *la note* (*H*).

C'est par cette raison qu'on marque les degrés (en arrière de cent quatre-vingt degrés du limbe) dans un ordre rétrograde de ceux qui servent pour les observations par-devant, comme on le voit dans les figures 4, 5, 6. La même chose arrive dans les Octants; mais on n'y met ordinairement que le seul rang de chiffres qui sert pour observer par-devant, comme on le voit dans la figure 1, dans l'intention que l'Observateur ne manquera pas d'y prendre garde, lorsqu'il fera des observations par-derrière.

41. Or, puisque l'index doit se trouver à soixante degrés, selon le Problême précédent, lorsque les images de ces deux objets diamétralement opposés se trouvent en parfaite coincidence: il est clair que, si l'index se trouve soixante degrés au-delà de cet endroit, c'est-à-dire à cent vingt degrés de l'observation par-devant, il se trouve aussi à soixante degrés en arrière de cent quatre-ving degrés, c'est-à-dire à cent-vingt degrés, en observant par derrière; car cent quatre-vingt degrés moins soixante degrés, sont cent vingt degrés. On voit donc que si, après avoir observé par-devant un angle de cent vingt degrés avec ces instrumens, on

y trouve également la même coincidence des deux images obſervées par-derrière ; on eſt pour lors aſſuré qu'il n'y a point d'erreur dans la vraie longueur de l'arc ou limbe de l'inſtrument.

42. Mais ſi l'arc de l'inſtrument n'eſt pas de la grandeur qu'il faut ; par exemple, s'il eſt de ſoixante-un ou de cinquante-neuf degrés, au lieu de ſoixante, comme il doit l'être ; pour lors, la différence du même angle obſervé par-devant & par-derrière, ſera même ſix fois plus grande que l'erreur réelle du limbe. Il eſt fort aiſé de s'en convaincre, en remarquant, 1°. que le même angle étant obſervé par-devant & par-derrière, ſe trouve deux fois au deux extrémités d'un même demi-cercle, comme on le voit par ce qui a été dit au n°. 7 de la Note (*H*.)

43. 2°. Que l'excès ou le défaut de chaque angle devient double dans le point de l'union, commune où ces deux angles devroient ſe toucher : par exemple, ſi l'on prend quatre-vingt-neuf, ou quatre-vingt onze degrés, au lieu de quatre-vingt-dix, il y aura deux degrés de moins dans le premier cas, & autant de plus dans le ſecond ; 3°. Que ſi l'on prend cent vingt-un ou cent dix-neuf degrés au lieu de cent vingt, on trouvera alors ſoixante-deux degrés de différence dans le premier cas, & cinquante-huit dans le ſecond ; 4°. enfin, ſi les diviſions du limbe appartiennent à un autre cercle d'un rayon plus petit ou plus long, alors on y trouvera la ſomme totale de l'excès ou du défaut de chaque diviſion au-delà du degré réel qui devoit y être marqué. On verra dans *la Note* (*U*) le réſultat de ces erreurs dans un plus grand détail.

Remarques générales.

44. Il y a encore d'autres avantages à tirer de ces inſtrumens, lorſqu'ils ſeront conſtruits ſelon ma méthode, que les gens habiles ne manqueront pas de trouver aiſément ; mais je ne crois pas néceſſaire d'en détailler les réſultats, pour ne pas trop amplifier ce Mémoire. Il ne faut que conſidérer l'eſſentiel de cette conſtruction, expliqué dans le n°. 7 & ſuivans, pour en déduire un nombre de conſéquences utiles dans la pratique des obſervations. Le miroir A étant mobile dans un plan parallèle à celui de l'inſtrument, ainſi que l'autre miroir B, dont le mouvement ſe fait ſur le même axe, & pouvant tourner enſemble ou ſéparément, comme il eſt expliqué dans le n°. 7 ci-deſſus & ſuivans : on eſt à même de pouvoir prendre toutes ſortes d'angles bien au-delà de la valeur du limbe, non-ſeulement par devant, comme on l'a démontré dans le problême I ; mais également par-derrière, comme il eſt très-aiſé de le voir, en y appliquant les mêmes raiſonnemens. Car tout l'objet de ces inſtrumens à réflection conſiſte uniquement à connoître

l'angle que fait le miroir de l'alidade avec le rayon réfléchi du miroir horisontal, par lequel sortent constamment ceux qui y tombent du premier, c'est-à dire les rayons qui sont réfléchis par la surface du premier miroir sur celle du second.

45. Ainsi, ayant, par ma méthode, la manière de mettre le miroir horisontal à l'angle qu'on souhaite avec celui de l'alidade, en employant les mêmes divisions du limbe de l'instrument, on est maître de donner la valeur numérique qu'on souhaite à ces mêmes divisions, & de les faire servir pour déterminer l'angle qu'on veut observer; car on lui ajoute une quantité connue de l'autre angle, auquel on a mis déjà le miroir horisontal avec le zéro degré du limbe.

46. La position de la pinule ou de la lunette, pour observer la coincidence des deux images, dont les distances angulaires doivent être observées, ne change rien à la précision de l'observation; pourvu cependant que le plan de la réflection des rayons, & de la vision directe, soit parallèle à celui du limbe. Pour déterminer l'endroit où l'œil de l'Observateur doit être appliqué, c'est-à-dire celui de la pinule ou de la lunette, il ne faut que chercher autour du limbe MR, ou des côtés NM & NR de l'instrument, un endroit d'où l'image de la surface étamée du miroir de l'alidade soit vue par réflection dans le miroir horisontal dont on veut se servir, après l'avoir mis au degré convenable pour l'angle qu'on se propose d'observer, moyenant la méthode des premiers Problêmes ci-dessus.

47. Supposons qu'on veuille observer par-devant un angle de cent quarante degrés avec l'Octant de la figure 1 : faites le miroir A parallèle au miroir N, ayant l'alidade à 0 degré; & puisqu'il y a quatre-vingt-dix dans le limbe, il faut seulement cinquante degrés de plus; mettez donc l'alidade à cinquante degrés du limbe, & faites que le miroir B soit parallèle à N; remettez l'alidade à 0 degré, & tournez le cercle ZP (sans toucher les deux miroirs qui y sont fixés) jusqu'à ce que le miroir B soit parallèle au miroir N dans cette position, comme il a été dit dans le problême I. Alors, il ne vous reste qu'à chercher l'endroit entre NQ, duquel vous puissiez voir l'image réfléchie du miroir N sur le miroir A, que je suppose être l'endroit H; & c'est là qu'il faudra mettre la pinule avec la lunette, &c.

48. Lorsqu'on mène l'alidade au bout du limbe des instrumens de cette construction, pour trouver le parallélisme du miroir horisontal avec celui de l'alidade, on peut bien se servir de cette disposition de l'instrument, pour prendre aussi des angles par-devant; ce qui ne manquera pas de réussir, pourvu qu'il y ait une distance convenable entre les deux miroirs. Voyez *la Note* (*X*). Mais alors il faudra compter les degrés

obſervés dans un ordre rétrograde des nombres marqués dans le rang ſupérieur du limbe ; ou les retrancher de quatre-vingt-dix degrés dans les Octants, & de cent vingt dans les Sextans, pour avoir leur valeur réelle. On doit remarquer dans cette diſpoſition de l'inſtrument, que les angles les plus grands ont une meilleure incidence ſur le premier miroir ; ce qui fait voir le déſavantage qui réſulte de la pratique ordinaire des Artiſtes qui mettent preſque toujours le miroir de l'alidade quelques degrés en avant de ſa direction, comme dans la figure 5 ; d'où il s'enſuit que, pour obſerver des angles de cent vingt degrés & plus, on trouve quelquefois l'incidence des rayons trop oblique ſur ce miroir. Pour obvier à cet inconvénient, on devroit le mettre dans une poſition tout-à-fait contraire, c'eſt-à-dire, pluſieurs degrés en arrière, comme je le fais ordinairement pratiquer aux Artiſtes qui ſuivent mes directions.

49. Suppoſons à préſent qu'on veut obſerver par-derrière un angle de cent ſoixante-quinze degrés : & qu'on veuille rectifier cette obſervation, en prenant ſon ſupplément, cent quatre-vingt-cinq degrés, avec l'inſtrument tourné dans le ſens contraire. Nous ſavons déjà par le Problême II, n°. 19, qu'il faut tourner le miroir A deux fois quarante-cinq degrés, pour que le cent quatre-vingtième degré de l'obſervation par derrière tombe dans le o du limbe ; mais, comme nous voulons obſerver encore cinq degrés au-delà des cent quatre-vingt, il nous faudra faire enſorte que le degré cent quatre-vingt, au lieu de tomber dans le o degré, tombe dans le degré cinq du limbe. Ainſi, après avoir fait tourner le miroir A par la première opération quarante-cinq degrés qui valent quatre-vingt-dix degrés, par la propriété eſſentielle de ces inſtrumens à réflection, on doit prendre ſeulement quarante-deux degrés trente minutes (85^{d}.) dans la ſeconde opération du Problême II ; & pour lors, on aura l'angle de cent ſoixante-quinze degrés avec l'alidade ſur les dix degrés du rang ſupérieur du limbe : &, en tournant l'inſtrument dans l'autre ſens, on trouvera le ſupplément au cercle entier, qui ſont les cent quatre-vingt-cinq degrés en queſtion, en mettant l'alidade au o degré du limbe.

50. Par un pareil raiſonnement on verra, qu'après la première opération du Problême I, n°. 14., la coincidence de deux objets diamétralement oppoſés doit ſe trouver en mettant l'alidade au quatre-vingt-dixième degré du rang ſupérieur du limbe ; ce qui ſerviroit à bien rectifier cette opération ; mais l'interpoſition de la tête de l'obſervateur empêchera de voir l'objet qui eſt derrière. Peut-être que quelque Curieux trouvera le moyen d'y réuſſir, en ajoutant un troiſième miroir ; ce qui rendra l'inſtrument peut-être trop compliqué & moins à la portée de toutes ſortes d'Obſervateurs.

51. La méthode dont je viens de parler dans le n°. 49, eſt fort exacte pour

pour rectifier la position du miroir horisontal pour l'observation par-derrière ; car si l'on observe deux objets assez éloignés en ligne droite, ou dont la distance soit de cent quatre-vingt degrés ; & , qu'en tournant l'instrument, on trouve la même coincidence de leurs images, on est pour lors bien assuré que la position du miroir horisontal est, comme il faut être pour observer par-derrière.

52. De même, après avoir mis le miroir horisontal qui sert aux observations par derrière, à-peu-près perpendiculaire à une ligne imaginaire qui seroit produite suivant le plan du miroir de l'alidade, il sera aisé de rectifier exactement sa position, en observant un angle de quatre-vingt-dix degrés par-devant & par-derrière sur chaque miroir horisontal respectif, sans mouvoir l'alidade, qui doit être toujours au degré quatre-vingt-dix du limbe ; car on démontrera par un raisonnement pareil à celui du n°. 39 & suivans, que ces deux angles doivent, quoiqu'observés différemment, tomber précisément sur le même degré du limbe. Il suffit que le Lecteur y fasse un peu d'attention, pour se convaincre de cette vérité & pour trouver peut-être plus que ce que j'avance.

53. M. Ludlam est le seul que je sache, qui ait fait mention de cette Méthode, pour trouver l'erreur de l'alidade dans les Octants ordinaires ; & il paroît qu'il n'y pensa pas assez pour déclarer qu'elle est la manière la plus simple & la plus exacte pour mettre ce miroir horisontal dans la vraie position pour observer par-derrière. Voyez le Traité que ce Savant composa en Anglois sur les Octants de Hadley, dans le n°. 76 & 77, p. 53. de l'édition *in*-8°. de Londres, de 1771. Je suis fâché qu'il ait pris tant de peine pour enseigner aux Marins à tenir compte des erreurs de l'alidade ou index ; puisqu'il ne peut y en avoir aucune, lorsque l'Observateur prend le soin de rectifier son instrument avant de faire l'observation, tournant, autant qu'il est nécessaire, le petit levier ou vis qui sert à mettre le miroir horisontal parallèle à celui de l'alidade.

54. Cependant, il y a des Observateurs négligens, & assez ignorans du méchanisme de ces instrumens, qui n'osent pas les toucher, & peut-être aiment mieux s'exposer à quelque méprise dans l'application de cette correction. C'est une pratique que je ne puis approuver ; car je souhaite très fort que tous les Observateurs s'empressent de bien connoître la nature & la construction de leurs instrumens : qu'ils tâchent de s'affranchir, autant qu'il est possible, de l'esclavage de se voir dépendans de la fantaisie & de l'humeur des Artistes qui ne sont bien souvent que de simples Artisans, sans la moindre connoissance théorique ; & qu'enfin ils sachent tirer tout le parti possible du plus petit nombre d'instrumens, en augmentant l'extension de leurs usages.

NOTES (1).

NOTE A.

IL paroît par le n°. 425 des Tranſactions philoſophiques de la Société Royale de Londres, de l'année 1732, que le Docteur Halley étoit préſent aux Eſſais qu'on fit avec l'Octant de M. Hadley. Il n'eſt donc pas aiſé de concevoir comment le Docteur Halley a pu garder le ſilence ſur l'invention antérieure du Chevalier Newton, concernant le même objet. Car M. Stone dit dans l'*Appendix* de l'Ouvrage de Bion, *ſur les Inſtrumens de Mathématique*, page 268 de l'édition de Londres, en 1758, que le premier Octant de cette eſpèce avoit été conſtruit ſuivant les vues & les directions du Chevalier Newton, dans le tems même que le Docteur Halley alloit partir pour faire le catalogue des étoiles fixes dans la Mer du Sud, en 1672; ce qui eſt environ ſoixante ans avant la publication que M. Hadley fit de ſon nouvel Octant, ſans dire un ſeul mot du premier Inventeur. M. Stone ajoute qu'il n'y avoit pas long tems que l'on voyoit encore dans la boutique de M. Heath, Faiſeur d'inſtrumens de Mathématique à Londres, ce même premier Octant du Chevalier Newton.

NOTE B.

Ce fut par haſard que je trouvai une eſquiſſe du ſecond Octant de M. de Fouchy, dont il donna la deſcription dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pour l'anné 1740, pages 468. Je la vis dans le Cabinet de Phyſique de M. l'Abbé Bouriot, Chanoine de Bazas, & connu d'une manière bien diſtinguée par ſon goût & par ſes connoiſſances philoſophiques.

Pour ce qui regarde le premier Quartier à réflection que M. de Fouchy inventa en 1732, on peut le voir dans le Recueil des Machines de la même Académie, publié par M. Gallon, page 79, tome VI de l'édition *in*-4°. de Paris, 1735; & dans les Mémoires de Mathématiques du Pere Pezenas, rédigés à l'Obſervatoire de Marſeille, imprimés à Avignon en 1755, *in*-4°. Partie I, page 152. On trouve auſſi dans cet Ouvrage la deſcription de quelques autres inſtrumens, pour prendre des hauteurs

(1) Les Notes ſuivantes contiennent quelques particularités, que l'on a cru devoir renvoyer à la fin de l'Ouvrage, de peur qu'elles ne fiſſent perdre de vue aux Lecteurs l'objet principal de ce Mémoire.

sur Mer, particulièrement dans l'article troisième de la même Partie première de ses Mémoires.

NOTE C.

Fernando de Magalhaens, que presque toute l'Europe appelle Magellan, à cause de la difficulté de bien prononcer ce nom Portugais, découvrit, en 1520, le Détroit de l'Amérique méridionale, qui porte encore aujourd'hui son nom. Il étoit Portugais, & de la même famille de l'Auteur de ce Mémoire, étant frère puîné de Jacques de Magalhaens, son cinquième aïeul. Mais ce fut au service du Roi d'Espagne qu'il fit sa découverte, après avoir abandonné par choix, comme l'Auteur l'a fait aussi, son pays natal, à cause de quelques désagrémens qu'il y essuya de la part des envieux de son mérite.

NOTE D.

Ce fut le 27 Mars 1772 que l'Auteur eut la première idée de cette nouvelle construction. Il en rendit bientôt compte à M. le Chevalier de Bory, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui avoit été nommé par la même Académie, pour entretenir avec lui la correspondance : & peu de tems après, il en fit part à M. Bernoulli, Astronome Royal de Prusse, qui l'annonça dans le second volume de son *Recueil pour les Astronomes*, imprimé à Berlin dans la même année 1772, où l'on lit, page 309 ces paroles :

» Il y aura un article considérable dans mon troisième volume, exposant d'après M. Magalhaens, une idée fort heureuse, que ce Savant a eue nouvellement, & qui offre de si grands avantages...... &c «.

Mais une maladie chronique, que des applications littéraires augmentoient de plus en plus, empêcha cet habile Astronome, si digne du nom illustre qu'il porte, de publier ce troisième volume, que les Savans attendoient avec empressement. Et l'Auteur n'a pas voulu rendre public le détail de cette invention, avant d'être bien assuré par des instrumens construits, suivant ses principes, par différens Ouvriers, & bien éprouvés, que la pratique en étoit aisée, & s'accordoit parfaitement avec sa théorie.

NOTE E.

L'instrument que je présentai à l'Académie Royale des Sciences de Paris, consistoit dans un Octant ordinaire, auquel j'avois fait adapter l'Appareil représenté par la figure 3. Voyez *la Note* (*R*).

Mais le premier instrument qu'on fit tout entier suivant ma construction, avoit seulement les deux miroirs marqués A & B dans la figure 2 & 3. Ce fut M. Ramsden, habile Artiste de Londres, qui l'exécuta parfaite-

ment bien. Je n'eus que le tems de le montrer dans cette Ville à M. le Docteur Franklin; car étant à la veille de partir pour la Flandre, je le fis embarquer tout de suite pour la France à laquelle je le destinois. M. Maskeline, Astronome Royal, l'avoit également vu chez l'Artiste, entre mes mains; & peut-être le vit-il plusieurs autres fois, tandis qu'on y travailloit. Cette seule circonstance suffit pour montrer la mauvaise foi des objections faites contre la construction pratique de cet instrument, peu de tems après mon départ de Londres. Il fut envoyé à Brest, adressé à M. de Briqueville, Capitaine des Vaisseaux du Roi, Officier fort distingué par son mérite, & dont les talens & les connoissances ne sont point du tout équivoques; & il ne manqua pas de m'en remercier dans la suite par une lettre fort polie, avec les éloges les plus flatteurs sur la bonté de cet instrument.

2°. Le même Artiste fit différens autres instrumens de cette même espèce, dans la forme représentée par la figure 6, dont un fut envoyé l'année suivante au même M. de Briqueville, qui avoit cédé le premier à un de ses amis; & un autre fut employé avec toute satisfaction, à ce que j'ai entendu dire, par le Capitaine Phips, dans son voyage à la Mer du Nord. Dans la suite, l'Auteur fit exécuter plusieurs de ces instrumens par des Artistes qui n'en avoient jamais fait d'aucune sorte; &, malgré cela, ils réussirent aussi-bien qu'on pouvoit le désirer. On a adressé au même M. de Briqueville deux de ces derniers instrumens, qui peut-être dans le tems qu'on imprime ce Mémoire, ne sont pas encore parvenus entre ses mains; mais j'espère qu'il en sera également satisfait.

NOTE F.

J'aurois un grand tort d'en attendre autant de la part de mon Censeur Anglois, dont le caractère vient d'être exposé aux yeux du Public, dans une Note qui se trouve à la page xviij de l'Introduction du premier tome du *Voyage fait par ordre du Roi Très-Chretien, en* 1768 *&* 1769, &c. publié à Paris cette année 1774, *in* 4°. par M. de Fleurieu. C'est en parlant des tracasseries du même Censeur, contre la Montre marine de M. H---son, qu'on y dit: *on a vu ce que peut la soif de dominer, & la prétention de faire valoir une découverte, à l'exclusion de toute autre. On a vu un Astronome....... attaquer avec un acharnement cruel, & décrier par toutes sortes de voies les productions ingénieuses.........* &c. En effet cet homme intéressé déchira la méthode de M. H---son, afin de pouvoir établir plus facilement celles des longitudes par les distances de la lune aux étoiles. Pour remplir cet objet, il rendit nécessaires les Ephémérides marins qu'il compose, & dont il tire les émolumens. On peut supposer qu'il avoit quelqu'autre projet lucratif en vue lorsqu'il recommandoit si fort l'invention de son protégé, & s'a-

charnoit si violemment contre le Précis de ce Mémoire, dans lequel on trouve quelque chose de mieux. Peut être y voyoit-il un obstacle pour établir la réputation de l'instrument de son Favori, dont il vouloit partager les profits qui en devoient résulter.

NOTE G.

Tout le monde conçoit que l'agraffe à double charnière ne peut pas causer la moindre déviation ou dépression dans le cercle ZP. On en fait usage à présent dans les instrumens les plus délicats, avec tout le succès possible. Il y a aussi des agraffes à coulisse, qui produisent parfaitement bien les mêmes effets; mais mon Censeur ne veut pas connoître ces ressources.

NOTE H.

1. Je vais donner une autre démonstration de la théorie de ces instrumens, qui sera, je crois, plus à la portée de tout le monde. Soit *b n c* (*Planche II, Fig.* 8) le premier plan de réflection, c'est-à-dire, le miroir de l'alidade qui est mobile; & *f d g* le second plan, ou le miroir horisontal pour les observations par-devant, qu'on suppose immobile, comme à l'ordinaire. Soit *a o n* le rayon incident sur le point *n*: & que les angles autour du centre du miroir *b c* soient marqués par leur nombre de degrés successivement depuis le rayon *n a o*, afin d'en faciliter l'intelligence. Si l'angle d'incidence *a n b* est de quatre-vingt degrés, celui de réflection *c n d* doit lui être égal, comme tout le monde le sait. Or, en ôtant deux fois quatre-vingt degrés, c'est-à-dire, cent soixante, des cent quatre-vingt formés par le plan réfléchissant *b n c*; le reste vingt, sera l'angle *a n d* formé entre le rayon incident & le réfléchi. J'appelle cet angle *instrumental*, ou *angle de l'instrument*; car il dépend de la distance & position respective des deux miroirs de l'instrument.

2. Si le miroir *f d g* est parallèle à *b n c*, les angles alternes *f d n*, *d n c*, & *g d n*, *d n b* seront égaux; & par conséquent l'angle *h d n* sera égal à l'angle *d n a*: car *g d h* doit être égale à *f d n*, par la même raison que *a n b* est égale à *d n c*: ainsi le rayon *d h* depuis la seconde réflection sera parallèle au rayon *a o n*. Qu'on applique donc l'œil en *h*, il verra l'objet *a* dans l'endroit *e*; de façon que si le miroir *g d f* est moitié diaphane & moitié étamé, on verra la moitié de l'objet *a* par réflection en *e*, unie avec l'autre moitié de l'objet *e*, vue par des rayons directs.

Lorsqu'on trouve la coincidence de ces deux images, & que l'alidade est à 0 degrés, on dit que l'instrument est rectifié pour observer par devant.

3. Si la distance de l'objet *a* est infinie, c'est-à-dire, si le sinus *r n* de l'angle instrumental *r d n*, égal à *d n a*, n'a aucune proportion sensible pour le rayon *a n*, alors on verra la coincidence de l'image d'un même objet par des rayons réfléchis, avec l'autre vue par des rayons

directs, pendant que les deux miroirs sont dans un parfait parallélisme. Mais si l'objet, vu par réflection, n'est pas à une distance infinie, il y aura un petit angle paralactique qu'il faudra corriger. Voyez le n°. 10 ci-dessous de cette Note.

4. Soit à présent un objet dans la direction *n L*, dont la distance angulaire *a n L* soit de 90 degrés, & qu'on veuille amener son image dans la direction *n d*, pour la voir coincider avec l'objet *e*: il est certain qu'il faut tourner le miroir *b c*, 45 degrés en arrière depuis 80 degrés où il étoit jusqu'à 125 degrés, pour que l'angle d'incidence *L n m* soit égal à celui de réflection *c n p*. Car nous avons l'angle instrumental *a n d* de 20 d. qui joint à 90 d. l'angle *a n L*, font 110 d. Cette somme étant déduite de 180 d., reste 70 d. dont la moitié 35 d. montre, que l'angle d'incidence & celui de réflection, n'auront que cette valeur chacun. Or, si l'on ajoute 35 degrés à 90 degrés, on aura 125; & c'est dans cette position qu'il faut mettre l'alidade avec son miroir *m p* qui étoit auparavant dans la position *b c*. Il est donc évident que, pour mesurer l'angle *L n a* de 90 degrés, il faudra tourner l'alidade pendant l'espace de 45 degrés au-delà de la première position, depuis le degré 80 degrés où elle étoit auparavant, jusqu'à 125 d. où elle doit être dans le second cas; & par conséquent l'angle formé par les deux positions de l'alidade ne sera que la moitié des distances angulaires entre deux objets dont on observe la coincidence de leurs images, l'une par des rayons directs, & l'autre par des rayons réfléchis; ou (comme je l'ai énoncé dans le n° 13 du Mémoire) la direction du rayon *L n*, réfléchi de *n* en *d*, & de *d* en *h*, fera un angle *L n a*, ou *L r d*, avec la première direction *a n*, ou *d r* sa parallèle, qui sera double de l'angle *b n m* ou *p n c* de l'inclinaison mutuelle du miroir *mp* au miroir *f d g*: c'est par cette raison que chaque demi-degré du limbe des Octants & Sextants à réflection est marqué pour un degré entier.

5. Je vais démontrer la même proposition dans la disposition de l'instrument, pour observer par-derrière. Soit *φ s q*, un second miroir horisontal à angle droit avec le miroir *b c*: que le rayon *w ζ n* tombe sur *n*, sous l'angle *w n b* de soixante degrés; sa réflection sera par *n s*, formant l'angle égal *c n s* de soixante degrés: & l'angle instrumental *w n s* sera aussi de 60 degrés; car ôtant deux fois soixante, c'est-à-dire, cent vingt degrés, de cent quatre-vingt, le reste est de soixante. Prolongez la ligne *b c* jusqu'à *t*, & tirez par *s* une parallèle *i t* au rayon incident *w n*. Dans ce cas, l'angle *u s n*, qui est l'angle d'incidence du rayon réfléchi de *n* en *s*, sera la moitié de l'angle instrumental *w n s*, ou de son alterne *n s t*; car si l'on tire par *n* la perpendiculaire *ϡ n*, parallèle à *s u*, l'angle *w n b* étant égal à *s n c*, les deux complémens *ϡ n w* & *ϡ n s* doivent être égaux, & de même leurs alternes *u s n*, *ϡ n s*, & *ϡ n w*, *u s t*, aussi-bien que l'angle opposé à ce dernier *φ s i*, qui sera par conséquent égal à *u s n*.

Ainsi, en mettant l'œil en *i*, on verra l'image de *w* (après les deux réflections en *n* & en *s*) dans la direction de la ligne *i s t* ensemble avec l'objet qui sera en *t*, c'est-à-dire, dans la partie opposée de la première direction du rayon *w n*, ou à cent quatre-vingt degrés de la position de l'objet *w*. Lorsque ces deux images de deux objets à cent quatre vingt degrés l'un de l'autre se trouvent unies, on dit que l'instrument est rectifié pour *observer par-derrière*.

6. Supposons à présent qu'il y a un objet à quatre vingt dix degrés de la position de *w n*, c'est-à-dire, formant l'angle *x n w* de quatre-vingt-dix degrés. Nous avons supposé que l'angle instrumental est de soixante degrés; ainsi leur somme sera de cent cinquante; son supplément pour cent quatre-vingt deg. est de 30 deg. dont la moitié 15 deg. sera l'angle d'incidence, & autant celui de réflection. On voit par la figure, que le rayon *w n* passe par le degré vingt; car il faut un angle d'incidence *w n b* de soixante degrés, & *b n* est à quatre-vingt degrés de *o n*. Si l'angle *w n x* est de quatre-vingt-dix degrés, le rayon *x n* passera par le degré *cent dix*; car $90 + 20 = 110$. Or, puisque dans ce cas, l'angle incident doit être de quinze degrés, il faudra mettre le miroir de l'alidade à cent vingt-cinq, c'est-à-dire, quarante-cinq au-delà de quatre vingt où il étoit auparavant; & par conséquent, la coincidence des images de deux objets *y x* ou *t x*, dont la distance angulaire est de 90 degrés, sera vue en observant par derrière, lorsqu'on mettra l'index avec son miroir *b c* à quarante-cinq degrés, ce qui est la moitié de l'angle entier entre les deux objets.

7. On voit que l'image de l'objet *w* derrière l'Observateur en *i*, est représentée dans la direction de la ligne *i s t*, en coincidence avec un objet *t*, qui est diamétralement opposé à la vraie position de l'objet *w*. Ainsi les angles mesurés de la sorte ne sont réellement que les supplémens des angles observés par-devant, lorsqu'on compare l'objet avec un autre, qui est du même côté; c'est-à-dire, l'angle *L n y* est le supplément de l'angle *L n w*, ou *L λ i*, &c.

8. Si la distance de l'objet *w* est infinie, c'est-à-dire, si le sinus *s z* de l'angle instrumental *s n w* n'a pas de proportion sensible pour le rayon *n w*; la coincidence des rayons réfléchis par les deux miroirs *b c* & *φ q*, tombera sur l'objet qui lui est diamétralement opposé, c'est-à-dire, qui est effectivement à cent quatre-vingt degrés de lui, lorsque le miroir *φ s q* est parfaitement à angle droit avec la ligne continuée *b c u t* du plan du miroir de l'alidade *b c*.

9. Mais si l'objet *a* ou *w* n'est pas à une distance infinie, il faudra pour lors que le miroir *b c* de l'alidade soit hors de son parallèlisme avec le miroir *f g*, ou hors de sa perpendicularité au miroir *φ q*, dans le sens *K V*, formant un petit angle *V n c*, qui sera plus ou moins grand, selon la distance de ce même objet. Dans un cas pareil, il faudra avoir

ſoin de corriger toujours cette parallaxe dans les obſervations entre deux objets, dont les diſtances ne ſont pas très-grandes.

10. Pour reconnoître ces petits angles en queſtion, on fait premièrement les ajuſtemens dont j'ai parlé au n°. 2 & 5 de cette Note, par des objets céleſtes, ou qui ſoient très-éloignés: après cela on obſerve la coincidence des deux images de l'objet peu diſtant, dont on prendra l'image réfléchie par viſion directe; & l'alidade montrera le petit angle parallactique qu'on doit corriger, en les obſervant par-devant. Mais ſi l'on veut les obſerver par-derrière, il faudra comparer l'image réfléchie de l'objet qui eſt derrière l'Obſervateur, en coincidence (dans le miroir ϕq) avec quelqu'objet qui lui ſoit oppoſé en ligne droite, vu par des rayons directs; & alors l'alidade, qui d'ailleurs devroit être à cent quatre-vingt degrés, à cauſe de ſon ajuſtement par des objets très-éloignés, montrera ſur le limbe le petit angle parallactique, dont il faut corriger l'obſervation.

11. Il eſt eſſentiellement néceſſaire de conſerver le centre du miroir de l'alidade dans le même endroit préciſément, lorſqu'on fait chacune de ces opérations. Mais lorſqu'il y a un ſeul objet à peu de diſtance, qu'on veut obſerver avec un autre très-éloigné: dans ce cas, il ſuffit de prendre ce dernier par viſion directe, & l'autre peu éloigné par réflection, ſans qu'il y ait aucune correction à faire.

12. On voit par la figure 8, que les différentes diſtances ſenſibles de l'objet *a* ou *w* doivent être comme les tangentes des angles de la parallaxe, dont je viens de parler: par conſéquent, ſi la perpendiculaire *n r* ou *z s* eſt connue bien exactement, on pourra aiſément reconnoître la vraie diſtance de chacun de ces objets. Ainſi il ne ſera pas difficile de conſtruire un inſtrument ſelon ces principes, qui ſera très-ſimple & fort peu volumineux, pour meſurer exactement la diſtance des objets inacceſſibles, qui ne ſeront pas très-éloignés de l'Obſervateur.

NOTE I.

1. Il n'eſt point du tout douteux qu'on peut bien voir une image réfléchie par un miroir plan, ſous un angle de dix degrés (& même de cinq) d'incidence. Qui pourroit en douter, n'a qu'à en faire l'expérience. Or, ſi l'on ôte le double de cet angle, c'eſt à dire, 20 d. (ou même 10 d.) de 180 degrés de la ſurface réfléchiſſante, & qu'on donne ſeulement 10 degrés à l'angle inſtrumental, le reſte ſera de 150 degrés; ou même de 160 degrés, ſi les angles d'incidence & de réflection ne font enſemble que 10 degrés. Ainſi il eſt évident qu'on pourra obſerver par-devant 160 degrés, & même plus, ſelon ma méthode, pourvu qu'on donne à l'inſtrument la conſtruction qui ſera convenable pour cet effet.

2. La ſeule différence dans ce dernier cas, ſera que les deux réflections

tions seront faites vers le bord inférieur *c* du miroir *b c* (*voyez la fig.* 8) & du bord supérieur *f* du miroir *fg*, lorsqu'on ajuste ou qu'on rectifie l'instrument; mais à mesure que la distance entre les deux miroirs sera plus grande, & que l'angle instrumental dont j'ai parlé dans la Note précédente, sera plus petit (ce qui dépend de l'arrangement que l'Artiste donnera à la position des deux miroirs) mieux on pourra tirer avantage de cette méthode.

3. Je suis néanmoins de l'opinion de mon Censeur, en ce que les observations dont je viens de parler, ne sont pas aisées à faire par des Observateurs comme lui; car je me souviens avoir entendu dire plus d'une fois à feu M. Short, bien reconnu pour un très-honnête homme & fort habile Astronome de nos jours, que mon Censeur comptoit lui-même si peu sur ses propres observations, qu'il se gardoit bien de les publier, avant d'attrapper celles des autres Astronomes, pour en déduire & corriger les siennes, selon la position de son observatoire, à quelque petite variation près, pour mieux cacher son plagiat.

NOTE K.

1. Il est de la dernière évidence, que si le miroir horisontal B est parallèle au miroir N, non-seulement lorsque l'alidade est à quatre-vingt-dix degrés, ou à cent vingt du limbe; mais aussi lorsqu'on la ramène à 0 du même limbe; & que le miroir N soit perpendiculaire au plan de l'instrument, comme on le suppose toujours, & comme il est aisé de s'en assurer assez souvent par la méthode connue de tous les Curieux; alors le mouvement commun des deux miroirs B & A ne peut manquer d'être fait dans un plan parfaitement parallèle au plan du mouvement du miroir N de l'alidade, c'est à dire, à celui de l'instrument; car si ces deux plans n'étoient pas parallèles, leur intersection seroit une ligne droite; & il n'y auroit que deux seules positions éloignées de cent quatre-vingt degrés l'une de l'autre, & non pas de quarante-cinq ou soixante degrés, comme dans le cas en question, où l'on trouveroit la coincidence des deux images; au-lieu que dans l'instrument favori de mon Censeur, on ne peut pas savoir si le mouvement du miroir horisontal, après qu'il a été mis parallèle à celui de l'alidade, est fait ou non, dans un plan parallèle à celui de l'instrument.

2. Il est également de la dernière évidence, que si le miroir N, (*voyez fig.* 4) est parellèle au miroir B, en regardant par la pinule K; & qu'on les trouve encore parellèles, lorsqu'on regarde par la pinule H, & que B est en I; pour-lors les axes *A* & *N* du mouvement de ces deux miroirs doivent être aussi parallèles.

3. A présent, supposons que les plans de ces deux miroirs parallèles ne sont pas perpendiculaires au plan de l'instrument, comme mon Censeur

veut les ſuppoſer ; mais dans le même tems que la hauteur de la pinule K ſoit égale à la hauteur de la partie étamée du miroir B, comme elle doit l'être ; & que l'Obſervateur ait ſoin de voir l'image de l'objet réfléchie dans le miroir N à une hauteur égale, ſoit en la prenant près de la ligne qui ſépare la partie étamée de ce miroir de l'autre, qui eſt noircie, ſoit qu'il y ait fait exprès une marque ſur cette ſurface, pour ſe guider dans ſon obſervation, ce que tout Obſervateur curieux doit avoir ſoin de prévenir. Dans ce cas, dis-je, il ne ſera pas poſſible de voir la parfaite coincidence des deux images, une par viſion directe, & l'autre par des rayons réfléchis ſur les deux miroirs.

4. Car il y aura quatre points fixes *KBNG* qui ſont également diſtans, ſelon la ſuppoſition, du plan de l'inſtrument, par trois deſquels doit paſſer à la fois le plan de viſion direct & de viſion réfléchie : & comme les plans réfléchiſſans ſont inclinés au plan de l'inſtrument, les rayons qui ſeront réfléchis dans les deux miroirs N B à des hauteurs égales du plan de l'inſtrument, feront un angle double de l'inclinaiſon de ces plans avec celui qui eſt perpendiculaire à leurs axes, comme tout le monde le conçoit ; & par conſéquent, ils ne pourront pas tomber dans le troiſième point de la pinule G également diſtant ; mais ſi, par un défaut d'exactitude de l'Obſervateur, il y trouvoit la coincidence, il ne manqueroit pas de voir double ce défaut d'exactitude, lorſqu'il regarderoit par la pinule K, qui eſt deux fois plus éloignée de B, que G ne l'eſt de I.

5. On ſera donc forcé d'avouer, malgré toutes les chicanes & ſubterfuges de mon Cenſeur, que cette nouvelle conſtruction des Octants & Sextants à réflection, porte avec elle-même la rectification de l'inſtrument, non-ſeulement à l'égard de la perpendicularité des deux axes (de l'alidade & des miroirs horiſontaux) mais auſſi à l'égard de la perpendicularité de ces miroirs au plan de l'inſtrument, pourvu que l'Obſervateur veuille y prêter l'attention néceſſaire pour bien faire ces obſervations.

NOTE L.

Comme j'ai cru que mon invention étoit décidément ſupérieure à celle de M. Dollond par les raiſons que j'ai données dans les n°. 22 & 23 de ce Mémoire, je n'ai pas manqué de lui en parler le même jour, que je l'avois imaginée, qui fut le 27 Mars 1772. Je lui dis ce que je penſois ſur l'avantage de mes principes ; & j'ajoutai que s'il croyoit que la publication de mes idées ſur cet objet lui causât quelque préjudice, à cauſe de la dépenſe qu'il avoit faite pour obtenir ſon privilège, ce qui ordinairement monte à près de cent guinées : je lui offrois mon invention ſans aucun autre intérêt que le plaiſir de le voir uni avec ſon beau-frere M. Ramſden, pour l'entrepriſe de la Manufacture de ces inſtrumens :

cette circonſtance étant la ſeule condition que j'exigeois de lui, s'il acceptoit mon offre. M. Dollond me remercia poliment de cette attention : & peu de jours après, il me dit y avoir penſé ; mais qu'il avoit des raiſons pour ne pas ſe prévaloir de mon offre obligeante. C'eſt un fait dont j'ai cru néceſſaire d'inſtruire le Lecteur, pour qu'il ſache que je ne publie point cette invention, dans la vue de faire tort à qui que ce ſoit.

NOTE M.

Quelqu'un eut la fantaiſie de dire que ma nouvelle conſtruction étoit la même choſe que celle de M. Dollond, dont j'ai parlé dans le nº. 21 de ce Mémoire. Il faut avoir bien envie de critiquer, pour trouver des identités pareilles. Je ſuis très-perſuadé que M. Dollond lui-même n'a jamais eu une telle idée. Je m'en rapporte ſur ce ſujet, au jugement du Public.

NOTE N.

Mon Cenſeur fait une objection des plus comiques contre la ſolution de ce Problême. Il dit que les Obſervateurs ne peuvent répondre qu'à une minute près de l'exactitude de chaque obſervation avec les Octants & Sextants marins ; ce qui en effet eſt bien généreux, s'il ſe met du nombre des Obſervateurs ; mais je ſuis perſuadé que tous les bons marins ſont convaincus du contraire. Alors, par une ſuppoſition gratuite, il veut que toutes ces mépriſes tombent d'un côté, ſans qu'il y ait la moindre compenſation ; & de-là, il conclut avec ſa bonne foi ordinaire, qu'il peut y avoir une mépriſe totale de *ſeize* minutes dans la réſolution de ce Problême, à cauſe d'autant d'obſervations qui ſont requiſes pour vérifier un Octant. Cette logique n'eſt pas recevable, puiſqu'elle eſt fondée ſur la mauvaiſe foi. Car, ſelon la ſolution du Problême, on doit diviſer la ſomme des erreurs qu'on trouvera au bout de toutes les opérations par *huit* dans les Octants ; & le quotient ſera l'erreur de diviſion. Or, le quotient de ſeize par huit n'eſt que deux, & non pas ſeize ; & ce n'eſt ni plus ni moins la même quantité que cet Obſervateur doit avoir dans chaque obſervation qu'il fera, même ſans réſoudre mon Problême ; car, par l'aſſertion de mon Cenſeur, il peut ſe méprendre d'une minute chaque fois qu'il obſerve : ainſi, une minute d'erreur, lorſqu'il ajuſtera ſon inſtrument, & une minute lorſqu'il obſervera quelque angle, ſont les deux mêmes minutes qu'il auroit trouvées par ſa mal-adreſſe à réſoudre ce Problême.

NOTE O.

1. Je conſerve l'ancien nom de *Nonius* à cette pièce, que Meſſieurs les Petits-Maîtres de la Littérature inſtrumentale commencèrent à ap-

peller *Vernier* depuis peu d'années, avec un succès pareil à celui des coëffures de femmes qui, malgré tout le ridicule d'une nouveauté inutile & gênante, ne manquent pas d'être imitées dans la suite par les femmes de bon sens, de peur d'être marquées au coin du mauvais goût.

2. C'est avec une vraie joie que je recommande à ces Messieurs un autre nom bien plus joli pour la même pièce, savoir celui de *Clavius*. La prononciation est si agréable qu'il ne manquera pas de faire fortune parmi tous les Astronomes & *Instrumentistes* du bon ton.

3. Mon garant pour cette nouveauté, est le Pere Pezenas, dans le chapitre III, page 83 de son *Astronomie des Marins*, imprimée à Avignon en 1766, *in*-8°. où il observe que son Confrere le Pere Clavius avoit déja parlé de cette division du *Nonius*, vingt ans avant Pierre Vernier. Il est remarquable que le même Auteur conserve, après cette anecdote, le même nom de *Nonius*. C'est apparemment qu'il n'a pas plus de bon goût que moi. J'en suis bien fâché pour tous les deux.

NOTE P.

Il est singulier que mon Censeur n'ait pas prévu que toute la force de cette objection tombe entièrement sur la construction de son instrument favori, sans pouvoir affecter aucunement le mien. Car si le vrai centre du mouvement de la queue de son miroir horisontal ne coincide exactement avec le point du vrai centre dont on a tracé l'arc de 90 degrés, pour le porter d'une extrémité de cet arc à l'autre extrémité dans son ajustement, toute l'erreur de cette excentricité fera changer la valeur réelle de cet arc ; de façon que si la longueur de cette queue n'est que de quatre pouces, un seul centième de pouce dans l'excentricité de son axe produira une erreur de treize minutes & demie dans son angle ; qui vaudront 27 minutes dans l'observation.

2. En voici le calcul ordinaire pour ceux qui ne connoissent pas celui des logarithmes. Si le diamètre est de huit pouces, la périphérie aura 25, 14285714 pouces, suivant la proportion de 7 pour 22 ; la quatrième partie de cette périphérie sera 6, 28571428 5 pouces : & si le rayon est de 4, 01 pouces, la circonférence sera de 25, 20571428 pouces, dont la quatrième partie est 6, 301428571 pouces : la différence de ces deux quarts de cercle est ,01571428 6 de pouce : or, la minute n'occupe dans le premier cas que seulement ,00116402 de pouce : ainsi, en divisant la différence ,01571428 6 par cette valeur ,00116402, on trouvera 13, 5 minutes, & c'est l'erreur qu'il y aura dans la position du miroir horisontal qui, par conséquent, sera double dans l'observation. Je voudrois savoir si mon Censeur peut répondre de la coincidence du centre du mouvement de son miroir horisontal à un centième de pouce près, avec le vrai centre de l'arc de quatre-vingt dix degrés, que l'Artiste doit marquer dans le plan de son instrument ?

NOTE Q, n°. 32.

J'ai fait faire chez un des meilleurs Artistes de Londres un Appareil ou machine, comme celle représentée par la figure 3; & je l'ajoutai à un Octant ordinaire, pour résoudre les Problèmes de ce Mémoire. Il réussit si bien, que ce fut d'après cet instrument que les Commissaires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, rendirent le jugement dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire, n°. 8. Ce même Appareil se trouve actuellement dans le Cabinet des Instrumens de Mathématique & de Physique expérimentale de l'Université de Louvain, dont est Directeur M. l'Abbé Thisbaert, Professeur de la même Université, fort distingué par ses talens. Je suis bien persuadé que ce Savant tirera beaucoup d'avantage de cet instrument, étant fort habile lui même, & sachant unir très-adroitement les connoissances théoriques avec la pratique.

NOTE R.

Lorsque j'annonce de résoudre ce Problême par une simple opération, cela est relatif au problême II, qui en effet en contient le double. Mon Censeur n'a pas manqué d'accuser cette expression de fausseté, à cause des différentes actions qu'elle renferme; ce qui marque son peu de connoissance sur la propriété des termes. Une action simple, & une opération simple sont deux expressions tout-à fait différentes. La dernière peut avoir plusieurs des premières, sans rien perdre de sa simplicité. Par exemple, une opération arithmétique renferme plusieurs actions physiques & intellectuelles: & cependant elle n'est qu'une seule opération; mais mon Censeur n'a pas voulu perdre la plus petite particularité, sans faire naître des tracasseries.

NOTE S.

Certaine personne a prétendu s'approprier le Sextant de la fig. 6. comme de son invention, après que je lui avois communiqué & expliqué les principes de ma construction. Comme il avouoit la communication que je lui en avois faite, je regardois sa prétention comme une preuve de l'excellence de ma nouvelle construction: d'autant plus que chacun voit que cet arrangement ne diffère en rien essentiellement de ceux exprimés par les figures 4 & 5: & que s'il y a une différence, c'est seulement dans la position de l'axe des miroirs horisontaux, qui est un peu plus du côté intérieur de l'instrument; ce qui doit être compté pour rien. Cependant mon Censeur n'oublia pas de profiter de la foiblesse de cet Artiste, pour tâcher de me noircir pendant mon absence, afin d'indisposer contre le Précis de ce Mémoire, ceux qui entendirent ses remarques. Plus on considérera ses mouvemens & ses démarches, plus on sera convaincu, qu'il avoit quelque dessein fort intéressant en vue, comme on l'a remarqué dans la Note F.

NOTE T.

1. Suppoſons que l'arc du Sextant ſoit réellement de cinquante-neuf degrés, au-lieu de ſoixante. Dans ce cas, en y obſervant un angle qu'on ſuppoſe de cent vingt degrés, on n'aura en effet pris qu'un angle de cent dix-huit degrés. Nommons ceux-ci *angles réels*, & les autres *angles ſuppoſés*. On voit par le Problême VII, que pour avoir la coincidence de deux objets oppoſés de 180 degrés *réels*, il faut mettre l'alidade à 60 degrés du limbe de ces Sextants ; car on a déja les 120 degrés dans l'angle formé par les deux miroirs AB. Mais dans le cas préſent, nous avons ſeulement *cent dix-huit* degrés *réels* entre ces miroirs. Ainſi, il faudra mener l'alidade à 62 degrés *réels* au-lieu de 60. Or, les degrés de ce limbe ayant une minute de moins chacun, il eſt clair que, pour avoir 62 degrés *réels* dans ce limbe, il faut prendre 63 degrés *ſuppoſés* & deux minutes.

A préſent on vient d'obſerver, ſuivant ce Problême, un angle de 120 degrés *ſuppoſés*, qui vaut ſeulement 118°. *réels*. Pour trouver cet angle, en obſervant par-derrière, il faut mener l'alidade autant de degrés *réels* au-delà de l'endroit du limbe où elle ſeroit à 180 degrés *réels*, comme eſt le ſupplément de ces *cent dix-huit degrés* ; & l'on ſait que l'ordre des chiffres pour les obſervations par-derrière, eſt rétrograde de celui qui ſert pour les obſervations par devant. Or, le ſupplément de 118 degrés réels eſt 62 degrés réels qui, par la ſuppoſition du défaut de la diviſion du limbe, y correſpondent à 63 degrés *ſuppoſés* & deux minutes. Ainſi, il faudra mettre l'alidade à deux fois 63 degrés *ſuppoſés* & deux minutes du limbe, c'eſt-à-dire, à 126 degrés *ſuppoſés* quatre minutes au-delà du zéro dans le rang ſupérieur des chiffres, pour trouver l'angle de cent dix-huit degrés qu'on avoit obſervé par devant, croyant qu'il étoit de cent vingt degrés ; mais on voit par la diſpoſition des chiffres dans les deux rangs qui y ſont gravés, que les cent vingt-ſix degrés quatre minutes du rang ſupérieur correſpondent à cent treize degrés cinquante-ſix minutes du rang inférieur.

3. Il eſt donc évident, qu'en obſervant par-devant & par-derrière, un angle qui eſt marqué 120 degrés *ſuppoſés* ſur un limbe, qui en effet n'eſt que de 59 degrés au-lieu de 60 degrés de longueur, on trouvera une différence à-peu-près ſix fois plus grande que l'erreur réelle du limbe ; & la même choſe arrivera lorſque l'erreur eſt en plus ; car ſi l'on ſuppoſe que les ſoixante degrés du limbe valent réellement ſoixante-un degrés, on trouvera également par un raiſonnement pareil, que la coincidence des deux images dans l'obſervation par-derrière, ne ſe fera qu'au cent quatorzième degré quatre minutes du rang ſupérieur des diviſions ce qui correſpond au cent vingt-cinquième degré cinquante-ſix minutes du rang inférieur.

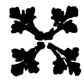
4. Lors même qu'il n'y auroit aucune erreur dans la longueur de l'arc de l'instrument, mais qu'il y auroit une méprise dans la position des nombres, mettant, par exemple, cent vingt-un, au lieu de cent vingt deg. &c. ou que l'Observateur se méprendroit d'ailleurs dans l'ajustement ou rectification préparatoire de l'instrument, en prenant un degré de plus ou de moins qu'il lui en falloit: encore, dans ce cas, il trouvera sa méprise, en faisant cette même épreuve, comme on peut le voir par soi-même; car on trouvera alors une quantité double de la méprise réelle qu'on auroit faite.

5. La raison de cette variété procède de ce que les deux angles observés par-devant & par-derrière, sont pris aux extrémités opposées du demi-cercle, comme il paroît par le n°. 7 de la note H. Ainsi, chaque méprise en plus ou en moins, doit donner deux surplus ou deux défauts dans la partie supérieure, où les bouts de ces angles se croisent; ce qui arrive dans le cas qu'on vient de considérer. Mais, lorsqu'il y a quelque erreur dans la vraie grandeur de l'arc de l'instrument, elle devient double, parce que les degrés du limbe valent pour deux degrés chacun: elle devient quadruple, à cause de la méprise dans la numération mentionnée de ce dernier cas; & outre cela, elle devient encore presque deux fois plus grande, à cause de l'augmentation ou diminution qu'elle cause dans les deux rangs de chiffres, qui effectivement marquent les degrés plus ou moins grands qu'ils ne sont.

Note U.

Supposons que l'angle instrumental $\delta\lambda\phi$ (*voyez figure* 4) soit de 20 degrés; & que l'angle $\phi\lambda\gamma$ occupé par le corps du petit miroir B soit aussi de 20 degrés: ces deux angles avec celui d'incidence feront la somme de 60 degrés; leur supplément pour 180 degrés est 120 degrés; & c'est l'angle qu'on pourra observer avec le Sextant dans cette disposition, en comptant le 0 degré sur le 120 degré du limbe, & ainsi de suite dans l'ordre rétrograde des chiffres du rang supérieur, qui y sont gravés.

Des instrumens pareils à ceux des figures 1, 2, 4, & même ceux de la figure 5, pourront être employés de la sorte; mais peut-être l'Observateur ne trouvera pas cette position de l'instrument aussi aisée, comme celle des observations ordinaires.



LETTRE

De M. PARMENTIER, Apothicaire-Major de l'Hôtel-Royal des Invalides,

Ecrite à l'Auteur de ce Recueil.

DANS le nombre des lettres, Monsieur, qu'on m'a fait l'honneur de m'écrire, relativement à l'ergot, je n'ai rien trouvé qui fût contraire à l'opinion de M. Model, sur l'origine & les effets de cette excroissance particulière du seigle; j'ose même assurer que tout confirme, d'après mes expériences, que les accusations formées à ce sujet, n'ont absolument aucun fondement; cependant, comme ce n'est qu'après une longue suite de témoignages que le sentiment du célèbre Chymiste de Saint-Pétersbourg prévaudra, je crois devoir, en attendant, vous communiquer des observations, dont la singularité m'a paru mériter l'attention des Médecins & des Physiciens. Voici ce que Madame Dupille, dont la principale occupation semble être le soulagement des malheureux; voici, dis-je, ce qu'elle a eu la bonté de m'écrire concernant l'Ergot.

» J'ai lu, Monsieur, dans le dernier Mercure de Juin 1774, un extrait de vos Ouvrages, touchant le Seigle ergoté. Il y a quelques années que j'entendis parler du danger de ce grain & des maladies affreuses que l'on prétendoit qu'il avoit causées en Alsace, autant que je puis m'en souvenir, ou dans les environs; ce qui me surprit infiniment: car, depuis mon enfance, je lui connois une propriété dont je n'ai jamais vu de mauvais effets, non plus que ma mere, qui en a fait prendre aux femmes qui ont de la peine à accoucher. Je ne sais de qui elle tient cette recette; elle n'a, non plus que moi, d'autre science en Médecine, que l'envie de rendre service aux personnes qui manquent de secours, & qui en ont besoin. Voici comme elle le fait prendre, & comme j'en ai donné plusieurs fois à différentes femmes, & entr'autres, à la Fermière de Bertichère, près Chaumont-Vexin, lieu que j'habite: elle s'en est bien trouvée, a eu un enfant depuis, & va incessamment en avoir encore un.

Je pile ce grain (que nous nommons communément *faux seigle*) le plus que je peux; j'en prends ensuite plein un dez à coudre, que je fais avaler dans une cuillerée d'eau ou de vin, ou de bouillon, selon ce que je trouve sous la main.

La femme qui en a pris, doit accoucher dans le quart-d'heure. Je n'en donne

donne, d'après ce que m'a recommandé ma mère, que lorsqu'on est sûr que l'enfant se présente bien, & que le travail est trop lent : jamais les femmes, qui en ont pris, n'ont été malades après ; & certainement elles sont plus susceptibles alors des mauvaises impressions que d'autres.

Voilà, Monsieur, tout ce que je sais par l'expérience de ma mère & de moi, sur le seigle ergoté ; si cela peut vous être de quelque utilité pour vos travaux, j'en serai charmée. Votre dissertation m'a fort rassurée sur les effets de ce grain, que je craignois de faire prendre d'après tout ce que j'en avois entendu dire, & me rend la satisfaction de pouvoir délivrer en un quart-d'heure, de ses souffrances, une femme fatiguée d'un travail long & pénible ; car ma mère m'a assurée, & j'ai vu effectivement qu'elles accouchoient dans le quart-d'heure (1). «

Je crois devoir vous ajouter, Monsieur, que dans quelques herborisations que j'ai faites aux environs de Paris, j'ai eu occasion de remarquer cette année, que l'ergot étoit d'autant plus commun dans les pièces de seigle, que ces dernières étoient plus riches, & les épis mieux fournis, que c'est toujours sur les bords des pièces qu'on le rencontre le plus abondamment ; & qu'enfin, même avant la maturité parfaite du seigle, cet ergot tient, lors de la récolte, si peu dans la balle, que le simple mouvement de la faucille suffit pour le détacher ; ensorte que c'est un grand hasard, quand il en arrive quelques grains à la grange.

Je suis, &c.

---

(1) En supposant même que l'ergot soit inutile dans ce cas, ce fait prouve au moins qu'il n'est pas dangereux, & concourt avec les expériences de MM. Model & Parmentier à dissiper les allarmes que la précipitation à juger avoit fait naître.



MÉMOIRE

Sur la réduction des Chaux métalliques, par le feu électrique,

LU A L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, le 20 Mai 1774.

Par M. le Comte DE MILLY.

TOUS les Savans & les Phyſiciens qui ſe ſont occupés de l'Electricité, & aux travaux deſquels nous devons la connoiſſance du phénomène le plus ſingulier qui exiſte, & qui paroît avoir été ignoré des Anciens, ſemble n'avoir eu pour but que la manière de manifeſter ce feu élémentaire. Les expériences ingénieuſes & variées à l'infini qu'ils ont faites ſur ce ſujet, n'ont ſervi juſqu'à préſent qu'à démontrer, d'une manière évidente à la vérité, l'exiſtence de ce feu inviſible, répandu dans la nature, & qu'on peut rendre ſenſible à la vue & au tact, avec l'aide des machines inventées pour cet objet; enſuite, ils ſont parvenus à appercevoir l'analogie qui exiſte entre le feu électrique & celui du tonnerre, & c'eſt déjà une découverte bien intéreſſante; car juſqu'alors, l'électricité étoit un phénomène iſolé qui ſembloit n'exiſter que pour l'amuſement des Phyſiciens; mais le but de la nature dans la formation de la matière électrique, & l'emploi qu'elle en fait dans la compoſition des corps r, eſtoient encore ignorés, & ſembloient avoir échappé aux recherches des ſavans Phyſiciens qui s'en ſont occupés. Cette partie de l'électricité, qui regarde la compoſition des corps, appartient à la Chymie; & je réſolus de l'examiner ſous ce nouveau point de vue.

Depuis longtems je croyois appercevoir de l'analogie entre le phlogiſtique des Chymiſtes, & le feu électrique; car ſi les métaux, me diſois-je, ſont électriques par communication & non par frottement, c'eſt vraiſemblablement en raiſon du phlogiſtique qui entre dans leur compoſition, & qui, par les loix d'une affinité d'homogénéité, attire la matière électrique (1). Dans ce cas, les chaux des métaux doivent

(1) M. Le Roy, de l'Académie Royale des Sciences, ſemble avoir apperçu cette vérité dans un Mémoire ſur l'Electricité vitreuſe & réſineuſe, publié dans ceux de l'Académie, de l'année 1755. Voici comme s'exprime ce ſavant Phyſicien: » Ils ſont » (les métaux) comme on ſait, formés en général d'une terre vitrifiable & du phlo- » giſtique. Cette terre répond au verre, ainſi que le phlogiſtique aux ſubſtances réſi- » neuſes; car on peut d'autant plus ſuppoſer qu'il eſt la ſource de leur vertu électri-

perdre la propriété d'être électriques par communication, à proportion qu'elles seront plus ou moins dépouillées de phlogistique.

Pour constater la chose, je remplis des tubes de verre de plusieurs chaux métalliques, savoir de *minium*, de céruse, de chaux, de bismuth, de safran de Mars, de potée d'étain, de pompholix ou chaux de zinc. Je foulai ces chaux dans leurs tubes avec une baguette de bois le plus ferme que je pus, & je bouchai les deux extrémités des tubes avec des morceaux de liège, dans le milieu desquels j'enfonçai une pointe de fer qui pénétroit jusqu'à la chaux; j'exposai ensuite ces tubes à un courant de matière électrique, après les avoir isolés sur un support de verre (2); & je m'apperçus avec satisfaction, que ces chaux donnoient moins d'aigrettes électriques, en raison qu'elles étoient plus ou moins privées de phlogistique. Par exemple, les aigrettes lumineuses qui sortoient par les pointes qui étoient enfoncées dans les tubes, contenant les chaux d'étain & de bismuth, étoient moins fortes, à ce qu'il me parut, que celle du *minium*; mais le *minium* étoit moins électrique par communication que le plomb dont il est la chaux (3), ce qui m'engagea à faire d'autres expériences plus décisives, & je dis: s'il est vrai que le feu électrique & le phlogistique des métaux soient identiques, en exposant les chaux métalliques à une forte commotion électrique, ces mêmes chaux doivent se revivifier & reparoître sous leur forme métallique. Pour cet effet, je préparai une batterie composée de six vase de verre de huit pouces de haut sur autant de diamètre, garnis de feuilles d'étain; le tout posé dans une caisse de bois doublée intérieurement d'étain, qui a sur un de ses côtés pour conducteur une platine de cuivre de quatre à cinq lignes d'épaisseur, qui communique du dedans au dehors de la caisse. Cette platine a un rebord extérieurement de quatre pouces de saillie qui forme un angle droit avec la platine, & qui sert à recevoir les matières qu'on met en expérience (4)

Je mis toutes les chaux dont j'ai fait mention entre des cartes, & ayant établi la communication nécessaire, par le moyen de petites lames d'étain

---

» que, que cette vertu semble augmenter à mesure que ces substances contiennent davantage de ce principe inflammable «.

(2) Je ne décris pas l'appareil qui est des plus simples, & qui est connu de tout le monde, pour ne pas charger ce Mémoire, & le rendre minutieux.

(3) Les chaux métalliques n'étant jamais dépouillées entièrement du phlogistique, sont toujours plus ou moins électrisables par communication. Mais on remarque une différence sensible entre les aigrettes lumineuses qu'elles produisent, & celles du métal d'où elles sont tirées.

(4) Pour rendre la description de cette batterie électrique plus intelligible pour ceux qui n'en ont point vu, il seroit nécessaire d'y joindre des figures; mais ce Mémoire n'a été fait que pour l'Académie Royale des Sciences, & les gens instruits qui entendent la matière dont il s'agit.

qui fervoient de conducteurs, je fixai le tout fous une preffe de bois; j'expofai cet appareil à la commotion foudroyante de fix vafes, & je vis avec la plus grande fatisfaction que toutes les différentes chaux métalliques furent revivifiées, excepté le feul fafran de Mars, qui, comme on le fait, eft prefque irréductible fous un petit volume. J'ai fait la même expérience fur le verre de plomb qui s'eft réduit comme les chaux, & a reparu fous une forme métallique.

J'ai préfenté toutes les cartes au nombre de vingt, contenant les chaux réduites, à l'Académie des Sciences, dans la Séance du 20 Mai dernier; mais l'on me fit l'obfervation très-judicieufe, que la réduction des chaux pouvoit être attribuée au phlogiftique de la matière végétale qui compofe le carton, & qui avoit été mis en action par le feu électrique. Cette objection étoit plaufible. Pour tâcher d'y répondre d'une manière fatisfaifante, je recommençai toutes les opérations, & je fubftituai aux cartes, des lames de verre, entre lefquelles je mis mes chaux métalliques. J'eus le plaifir de voir que l'expérience réuffiffoit beaucoup mieux, c'eft à dire, que la chaux prenoit une teinte métallique beaucoup plus fenfible; mais il eft fort difficile de conferver les lames de verre en entier. La commotion néceffaire pour la réduction des chaux eft fi forte, qu'elle brife & met en poudre les lames de verre. De plus de cinquante lames, je n'ai pu en conferver que trois entières; mais ce nombre eft fuffifant pour prouver que la réduction des chaux métalliques n'eft due qu'à l'action feule du feu électrique qui, d'après cette expérience, paroit identique au phlogiftique des Chymiftes.

Je me propofe, lorfque mon fervice auprès de Monfieur, frere du Roi, me permettra de m'en occuper, de fuivre ces expériences, & d'en faire de nouvelles pour faifir, s'il m'eft poffible, l'analogie du feu électrique avec le phlogiftique dans les trois règnes de la nature, & de démontrer par des expériences, autant que je le pourrai, que ce feu eft un des principaux matériaux que la nature emploie dans la formation des corps. En attendant, je crois que je peux conclure fans témérité, d'après les expériences que je viens de citer, que l'électricité n'eft point un phénomène ifolé, & que cette matière fulfureufe répandue dans l'air fous le nom de feu électrique, eft un des principes fecondaires dont la nature fe fert, au moins pour la formation des métaux, & que c'eft par lui qu'elle difpofe la terre vitrifiable argilleufe à la métallifation. Voici comment je le conçois.

La lumière du foleil, que je regarde, ainfi que plufieurs Phyficiens & Chymiftes, comme le feu principe (5) traverfe, pour arriver jufqu'à

(5) Plufieurs Philofophes anciens ont regardé le feu comme le principe de toutes chofes. M. Baumé, un des plus favans Chymiftes d'entre les modernes, penfe que le feu eft la feule fubftance active dans la nature, de laquelle toutes les autres tiennent leur action. *Chymie expérimentale & raifonnée*, page 48, tome I.

nous, la vaste région de l'air. Cet air est le réceptacle de toutes les émanations terrestres : tous les corps qui se décomposent sur la surface & dans l'intérieur des terres, sont avec le tems portés dans l'athmosphère. Ainsi, toutes les substances possibles existent dans l'air. Les acides s'y trouvent en abondance, comme le prouvent différentes expériences faites à ce sujet (6) Or, de tous les corps qui sont disposés à s'unir, il n'en est point où l'affinité chymique soit plus décidée qu'entre le feu & l'acide. Ainsi, une partie du feu solaire doit donc se combiner suivant la loi des affinités, de préférence avec l'acide de l'air, dont il résulte un soufre éthéré-volatil qui se trouve disséminé entre les parties de l'air où il a été formé, & des autres corps qui y nagent, d'où il se manifeste ensuite, lorsque, par un mouvement convenable ou une autre cause quelconque, les parties de ce feu disperses & séparées par l'interposition des corps hétérogènes viennent à se réunir; d'où il résulte le tonnerre, les éclairs, les feux météoriques, enfin l'électricité en grand & en petit, suivant les circonstances plus ou moins favorables.

Le feu solaire, devenu plus fixe par son union avec l'acide, agit insensiblement sur tous les corps terrestres. Il donne la chaleur aux animaux, l'activité aux sucs végétaux; il s'insinue dans l'intérieur des terres, les pénètre insensiblement, & se combine avec elles. Avec le tems, les terres vitrifiables-argilleuses s'avivent, s'impregnent de ce soufre aérien, & se trouvent par cette première combinaison, préparées à en recevoir davantage, parce que les parties analogues de la matière s'unissent de préférence. Les terres avivées de feu électrique doivent nécessairement se saisir plus aisément du phlogistique qui se rencontre dans leur sphère d'activité, de même que deux gouttes d'eau, ou deux globules de mercure se rejoignent, lorsqu'elles sont à une distance convenable. C'est sans doute ce qui arrive dans le traitement des mines où l'art, pour métalliser le minerai, ajoute du phlogistique à celui que la nature a déja mis dans les terres métalliques. Le minerai n'est vraisemblablement pas autre chose qu'une terre vitrifiable, imprégnée (7) de feu solaire qui a été précédemment combinée avec un acide;

(6) Nous avons fait l'expérience, dit M. de Bomare dans sa Minéralogie, page 461, tome I, sur des linges imbibés d'huile de tartre par défaillance, que nous avons exposés au bout d'une perche attachée à un arbre sur la cime de la montagne de Vienne en Dauphiné, au mois d'Octobre de l'année 1757 Ces linges chargés d'alkali fluor, se trouvèrent, au bout de trois mois, couverts de tartre vitriolé.

(7) M. de Morveau a dit dans son excellent Ouvrage sur le Phlogistique, » que » le principe métallisant n'est que le feu élémentaire, parce que c'est lui seul qui reste » uni à toutes les terres métalliques qui acquièrent l'état de métal, quoiqu'il ne puisse » se combiner avec le plus grand nombre, lorsqu'il est seul & dégagé de toute base «. *Dissertation sur le Phlogistique*, page 162. C'est ainsi que la vérité peut frapper d'une manière univoque les yeux de ceux qui la recherchent de bonne foi. Je n'avois pas

combinaiſon qui, à ce que je crois, conſtitue le feu électrique (8).

Les métaux natifs ſont ceux dont les terres ont été le plus long-tems expoſées à l'action du feu électrique. D'après ces aſſertions, la terre mercurielle que Becker a été obligé de créer pour expliquer la métalliſation, devient inutile, & ne ſeroit que le ſoufre aérien dont je viens de parler; ce qui paroît au moins plus vraiſemblable & moins compliqué.

Enfin j'eſpère que dans quelque tems j'aurai raſſemblé aſſez de matériaux pour donner plus de conſiſtance & plus d'étendue à ces premières idées: ce qu'il y a de certain, c'eſt que, d'après cette hypothèſe, les phénomènes de l'électricité s'expliquent très-aiſément, & ceux de la métalliſation, de la production des végétaux, & peut-être même de la génération des animaux, deviendront moins obſcurs aux yeux des Phyſiciens & des Chymiſtes plus habiles que moi, s'ils veulent ſuivre la carrière nouvelle que je viens d'ouvrir. Il m'a fallu toutes mes forces pour ſoulever un très-petit coin du voile, il faudroit celles d'un Géant pour pouvoir le déchirer.

---

encore lu le livre de M. de Morveau, quand j'ai eu les idées que j'expoſe dans ce Mémoire, qui diffèrent cependant des ſiennes, en ce qu'il croit que c'eſt le feu pur qui conſtitue les métaux; & moi je penſe qu'il eſt combiné avec un acide ſous l'état de ſouffre très-éthéré lorſqu'il s'unit aux terres qu'il métalliſe.

(8) Je réſerve pour un autre Ouvrage les raiſons que j'ai de penſer ainſi, dans la crainte de donner trop d'étendue à ce Mémoire, qui n'eſt peut-être déja que trop long.

SUPPLÉMENT

A la Réponſe de M. MAUDUIT, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, à une Lettre de M. BECŒUR, Apothicaire à Metz, inſérée dans le Journal Encyclopédique du mois d'Avril 1774.

Par M. NICOLAS, Apothicaire à Nancy.

CE n'eſt pas par envie de devenir votre Critique, ni pour embraſſer la défenſe de M. Mauduit, que j'ajoute quelques mots à la réponſe qu'il vous a adreſſée dans le Journal de Phyſique (1); il n'a pas beſoin de mon

---

(1) Voyez tome III, page 360.

apologie ; il n'a rien laissé à ajouter à sa justification ; ses raisonnemens sont justes & avoués par l'expérience. C'est ma propre cause que j'ai intention de défendre dans celle de M. Mauduit ; adhérant à son sentiment, je soutiens que les animaux préparés avec les poisons même les plus violens, ne sont pas à l'abri des insectes rongeurs, & qu'ils peuvent en devenir la proie sans que cela puisse nuire à la fécondité de ces derniers : que conclure de ce fait, dites-vous, *sinon l'absence du poison ?* Conséquence spécieuse au premier coup-d'œil, mais que l'on trouvera mal déduite, en examinant la nature des poisons, & la manière de les employer. Les poisons les plus en usage dans ces sortes de préparations, sont le sublimé corrosif, le verd-de gris, les arsénics blanc, jaune & rouge, connus sous les noms d'orpiment & de réalgal. On réduit ces substances en molécules assez fines pour pouvoir en saupoudrer l'intérieur des peaux que l'on veut préparer ; il est aisé de s'appercevoir qu'une telle préparation est insuffisante pour communiquer aux poisons la propriété de pénétrer par les glandes de la peau dans le tissu délié des poils & des plumes, qu'ils ne peuvent conséquemment défendre de la voracité des insectes.

Cette préparation, me direz-vous, n'est pas employée généralement par tous les Préparateurs ; plusieurs d'entr'eux se servent de ces substances dissoutes dans l'eau qui leur donne la facilité de pénétrer dans le corps glanduleux.

Je répondrai à cela, que cette méthode a l'avantage sur la première, d'éviter à l'Artiste le danger de respirer les parties les plus subtiles qui s'élèvent nécessairement lorsque l'on se sert de ces substances réduites en poudre ; mais j'ajoute que cela n'est pas plus concluant pour vous.

Quoique ces substances soient dissolubles dans l'eau, elles ne le sont qu'à un certain point, & cela demande encore des précautions ; le sublimé corrosif ne se dissout que dans seize parties d'eau, s'il faut soixante quatre parties d'eau bouillante pour en dissoudre une d'arsénic, l'orpiment & le réalgal qui ne sont que des arsénics combinés avec le soufre, sont encore moins solubles dans l'eau ; le verd-de-gris ne l'est pas davantage. Cela posé, je vous demande si tous les Préparateurs observent ces loix de dissolution, je vais plus loin ; je suppose, pour un moment, que toutes ces précautions aient été prises, que l'on ne se soit servi que de dissolutions parfaites, que s'ensuivroit-il ? que huit onces d'eau auroient réduit à-peu-près un gros de mêlange de ces poisons à ses parties intégrantes. Pourroit on conclure de-là que deux gros de cette dissolution (c'est ce qu'il faut, à-peu près, pour préparer un oiseau) qui ne contiendroient environ que deux grains de poison, en pénétrant par les glandes de la peau dans le tissu des plumes, suffiroient pour faire périr tous les insectes qui viendroient attaquer l'oiseau ? Non, quand bien même on supposeroit que tout le poison contenu dans les deux gros de dissolution que l'on

ſiblement diminuée, puis la retirer encore juſqu'à ce qu'enfin elle fût devenue imperceptible. Je regardai cette manœuvre comme tendante à l'élaboration de la liqueur & comme une eſpèce de rumination. Plein de la lecture de M. de Buffon & de ce qu'il dit contre la méthode de claſſer les êtres par un petit nombre, ou même par une ſeule de leurs propriétés, il me parut ſingulier que la mouche pût ainſi être de la même claſſe que le bœuf, & cette idée me reſta. Ayant fait part depuis de cette obſervation & de l'idée qu'elle avoit fait naître, à M. Valmont de Bomare, ce ſavant Naturaliſte me parut penſer que cela méritoit attention, & je me promis bien d'y en faire dans l'occaſion, qui s'eſt préſentée encore comme il ſuit.

Le 9 Octobre 1770, vers midi, à Breſt, j'ai apperçu ſur une des vîtres de la fenêtre de ma chambre, une petite mouche commune, portant au bout de ſa trompe entièrement retirée, ou à-peu-près, une goutte de liqueur d'un blanc-ſale & demi-tranſparente. Après l'avoir retirée en la faiſant diminuer peu-à-peu, elle a allongé ſa trompe à diverſes repriſes, s'eſt beaucoup broſſée les pattes & la tête; puis étant redevenue tranquille, a fait reſſortir la goutte à diverſes repriſes juſqu'à midi 20′ qu'elle s'eſt envolée, après avoir retiré la goutte encore aſſez groſſe. Auſſi-tôt, j'en ai apperçu une autre munie d'une pareille goutte. Pendant quelques momens, elle l'a laiſſée dans l'état où je l'avois vue d'abord, puis l'a retirée & s'eſt envolée: le tout a duré environ trois minutes & demie. Cette goutte étoit ſemblable à l'autre. Dans ces deux obſervations, la trompe n'étoit point ſaillante, ou l'étoit bien peu lorſque la goutte ſortoit ou lorſqu'elle étoit en dehors; mais la mouche l'allongeoit après que la goutte étoit rentrée & la mouvoit rapidement de dehors en dedans avant que de faire reparoître la goutte.

Le 27 Août 1771, à midi, j'ai vu ſur une toile cirée étendue ſur la fenêtre de ma chambre, une mouche commune, à la trompe de laquelle étoit une goutte de liqueur paroiſſant blanchâtre à la vue ſimple: avec la loupe, ſa couleur étoit celle d'une opale ſale & peu colorée: à l'aide de cette loupe, on voyoit dans l'intérieur & dans le bas de la goutte, quelques petites bules juxta-poſées. La mouche a retiré peu-à-peu cette goutte, enſuite a beaucoup agité ſa trompe, l'allongeant & la racourciſſant avec aſſez de rapidité: après cela, elle s'eſt beaucoup broſſée, puis a fait reſſortir la goutte qui m'a paru plus homogène, mais à-peu-près de la même groſſeur; le nombre des bules m'a paru diminué, la mouche a retiré cette goutte peu-à-peu, a fait beaucoup mouvoir ſa trompe comme ci-deſſus, s'eſt broſſée, a changé de place pluſieurs fois, a appliqué ſur la toile cirée, à diverſes repriſes, le champignon qui terminoit ſa trompe & dont la partie la plus extérieure étoit hériſſée de poils, comme pour ramaſſer au moyen de ces poils de petits grains de pouſſière blanchâtre, logés dans les cavités des rugoſités de la toile; enſuite elle a de

nouveau fait sortir la goutte qui m'a paru sensiblement diminuée & encore plus homogène : elle l'a retirée ensuite peu-à-peu, a fait les mêmes mouvemens de sa trompe, puis s'est mise en mouvement à leur manière avec un air si dégagé, que j'ai cru pouvoir l'abandonner. Le tout a duré un peu plus d'une demi-heure.

Il semble que dans cette observation, la progression de l'homogénéité de la goutte a pris l'idée de la rumination : je sais bien que l'anatomie comparée pourroit jetter beaucoup de jour sur cette question ; cependant la pluralité des estomacs est-elle nécessaire pour la rumination ? n'y a-t-il qu'une manière de ruminer ?

MÉTHODE

Pour renforcer les Poutres, & assurer la solidité des Planchers ;

LUE A L'ACADÉMIE DE DIJON,

Par M. DE MORVEAU.

LORSQUE les bois étoient beaucoup plus communs qu'ils ne le sont aujourd'hui, on pouvoit se procurer à un prix modique des poutres dont la grosseur proportionnée à leur longueur en assuroit la solidité : on se contentoit alors de les décorer par des peintures & des dorures qui ne pouvoient se détériorer par le léger surbaissement qu'une grande portée leur faisoit éprouver ; au lieu que l'usage actuel de les revêtir en plâtre, exige la plus grande stabilité pour la conservation de cette croûte gypseuse, nullement susceptible de suivre les mouvemens que la charge imprime à un plancher, & dont la force consiste dans la rigidité même de ses parties : ainsi les sommiers d'une certaine force seroient aujourd'hui bien plus nécessaires ; & personne n'ignore qu'ils sont infiniment plus rares : d'où il arrive que la plupart de ceux qui bâtissent, ou même des Ouvriers auxquels ils s'adressent, incapables d'estimer l'énorme disproportion qui se trouve entre la résistance d'une poutre de 30 pieds, par exemple, & la résistance d'une de 19, en supposant les côtés égaux, emploient indifféremment sur toutes les longueurs, des bois qui ne porteroient pas même un pied de toute face, s'ils étoient équarris à vive arrête ; & que ces planchers sont si peu solides, qu'il faut renoncer à les surmarcher, ou s'exposer à voir s'enfoncer inégalement les pavés qui les couvrent, à voir fendre & tomber en morceaux les plâtres qui les revêtissent, & à des inconvéniens quelquefois encore plus considérables.

L'induſtrie doit ſuppléer aux matériaux qui nous manquent, & remplacer par ſes inventions ceux que leur rareté met à un prix exceſſif : elle s'eſt occupée depuis long-temps à rechercher tous les moyens poſſibles d'augmenter la force des bois dans la conſtruction des ponts ; mais je ne crois pas que l'on en ait propoſé aucun juſqu'à préſent qui puiſſe convenir aux planchers d'un édifice à pluſieurs étages; & c'eſt ce qui me détermine à communiquer la méthode que je viens de mettre en uſage pour aſſurer quelques poutres dont la portée me ſembloit excéder leur force, & qui me paroît réunir tous les avantages que l'on peut deſirer, puiſqu'elle ne gêne ni le nivellement du pavé, ni la décoration du plafond; puiſqu'elle prévient les ſurbaiſſemens, & triple la force des ſommiers ; puiſqu'enfin elle eſt, on ne peut pas moins diſpendieuſe ; condition ſans laquelle les meilleures inventions ſont infructueuſes. Je vais en développer la méchanique, après avoir rappellé les règles qui doivent ſervir à en évaluer le produit.

Il ſeroit impoſſible de donner des règles certaines pour évaluer avec préciſion la force des poutres, parce qu'elle dépend en grande partie de la nature du bois, du climat où l'arbre a végété, de la diſpoſition de ſes fibres, de la quantité de nœuds qui en coupent ou interrompent la direction, & d'une infinité d'autres accidens qui forment autant de variétés ; cependant, il y a quelques rapports généraux qui peuvent donner une approximation ſatisfaiſante, & rarement démentie dans la pratique : c'eſt ainſi qu'après avoir trouvé par l'expérience la ſomme des poids néceſſaires pour rompre un parallèlipipède de cœur de chêne, on calcule celle qui ſera néceſſaire pour rompre également une poutre dans la même poſition. Il ſuffit pour cela, 1°. de conſidérer la poutre dans toute ſa longueur, ſuppoſant ſes côtés égaux à ceux du petit parallélipipède, & de trouver le poids qui la romproit, par le rapport que donnent les longueurs de ces différens leviers : 2°. de mettre enſuite en proportion la quantité des poids avec les meſures des côtés, en diſtinguant néanmoins ceux des côtés qui ſont parallèles à l'horiſon, qui ſe courbent en conſéquence ſous le poids de ceux qui ſont perpendiculaires, & qui ne ſe courbent pas ; parce qu'en effet les forces des bois chargés comme les poutres, ſont entr'elles comme les épaiſſeurs des côtés horiſontaux, & comme les quarrés des épaiſſeurs des côtés perpendiculaires.

Que l'on juge maintenant de combien une poutre devient foible pour réſiſter à la charge ; ſi, tandis que d'une part on prolonge arbitrairement le bras du levier, on néglige de l'autre de donner à ſes côtés, au moins à ceux qui ſont poſés de champ, une épaiſſeur proportionnelle à ſa portée. La différence qui ſe trouve entre deux poutres dont l'une a quatorze pouces d'équarriſſage, & l'autre douze ſeulement, eſt capable d'effrayer tous ceux qui les emploient ſans examen : la force de la première ſera, toutes choſes d'ailleurs égales, à la force de la ſeconde, comme 2744 : 1728.

Il y a une autre considération importante. Tout le monde sait que l'on bâtit actuellement les murs sur une bien moindre épaisseur que l'on ne le faisoit anciennement; il est aisé de prouver que par ce changement dans la manière de construire, la force des sommiers se trouve encore considérablement diminuée : en effet, il y a une différence sensible entre la force d'une poutre dont les deux extrémités sont scellées solidement, & chargées de toute la hauteur du mur, & une poutre qui repose librement sur deux murs. Pour s'en convaincre, il ne faut qu'estimer ce que chaque moitié de la première pourroit supporter, en supposant que la scie l'eût partagée dans son milieu. Muschembroek a évalué à 18639 livres la quantité de poids qu'il faudroit pour rompre une poutre de bois de chêne, d'un pied seulement d'équarrissage, solidement enclavée dans un mur qui le dépasseroit de dix pieds. Voilà donc 37278 livres pour les deux portions de la même poutre ainsi scellée; & elle devra cette force, cette résistance toute entière au contrepoids du mur : ce n'est pas tout, si on suppose maintenant cette poutre ainsi scellée par les deux bouts, & néanmoins d'une seule pièce, alors la résistance de la fibre ligneuse dans le milieu, s'opposant sans cesse à ce que chacun des deux leviers ne rompe contre le mur, augmentera considérablement sa force, ou plutôt raccourcira le levier total sur lequel la puissance agit, jusqu'au point que le contrepoids du mur maintient en équilibre. Aussi Muschembroek a-t-il éprouvé qu'un parallèlipipède de 18 pouces de long, de 35 pouces de toutes faces, ainsi scellé par ses extrémités, avoit soutenu en son milieu, avant de rompre, un poids de 57 livres; ce qui donne pour une poutre de 25 pieds de long & d'un pied de chaque face 137163 livres trente-sept quarante-neuvièmes.

Je sais bien que, même dans les anciennes constructions, le scellement sur l'extrémité supérieure, auquel on n'a jamais fait assez d'attention, n'étoit peut-être pas assez exact pour produire tout l'effet que lui donne cette expérience; que d'ailleurs les murs n'avoient pas toujours la hauteur nécessaire, ou même la solidité supposée; enfin, que cette puissance étoit bien diminuée pour les planchers du dessus, quoique l'épaisseur des murs donnât la facilité d'y enfoncer davantage les jambes de force, & de suppléer ainsi le poids du mur par le poids de la charpente & de la couverture; mais toujours est-il vrai de dire qu'il restoit un effet quelconque du concours de ces puissances. Cet effet, quelque foible qu'il pût être, devenoit très-sensible par la saillie des corbeaux de pierre qui reculant la charge de l'un des leviers, & raccourcissant l'autre, entretenoient doublement l'équilibre, & qui, comme l'on sait, ont encore été sacrifiés, peut-être trop légèrement à la régularité des plafonds; au-lieu que, dans les constructions actuelles, nos poutres, foibles par elles-mêmes, engagées dans des murs peu épais, souvent trop peu solides pour résister à l'extrémité du très-petit levier engagé qui tend à se soulever, sont à très-

peu de chose près, comme si elles reposoient librement sur deux points d'appui. Or, la différence de cette position est comme de 22 à 31, même sans faire état des anciens corbeaux. Il n'est donc pas surprenant que ces poutres plient à la plus légére charge ; qu'en pliant, elles poussent les murs, fassent éclater les plâtres, & rendent le pavement inégal.

C'est pour parer à ces inconvéniens, que j'ai imaginé de décharger les sommiers A par deux pièces de bois ED, FI, *Pl. II.* qui, posées dans la poutre même, creusée en gargouille, à peu de distance des murs BC, se rencontrent sur son milieu à huit ou neuf pieds de sa surface par les extrémités opposées, & s'étayant réciproquement, la soutiennent par un boulon à clavette ou à écrou. La figure en donnera tout de suite une idée plus exacte que tout ce que je pourrois ajouter.

Pour estimer maintenant toute la force que donne cette décharge, j'observe d'abord que le bois que j'emploie, n'ayant que quatre pouces d'épaisseur, on ne doit pas craindre que la poutre soit elle-même affoiblie par le peu de bois qu'il faut ôter pour les loger, sur-tout si l'on fait attention que cet évuidement se fait dans une partie très-prochaine du mur, & qu'un enfoncement de trois pouces venant à rien sur une espace qui n'est pas le huitième de toute la longueur, suffit pour donner à ces étais un point d'appui capable de résister à un effort de reculement bien supérieur à celui qu'ils pourront jamais éprouver ; car cet effort n'est autre que celui qui tend à allonger les fibres perpendiculaires d'un bois auquel on a suspendu des poids. Or, personne n'ignore que c'est en ce sens que sa résistance est plus considérable, & même prodigieuse. Une planche de 10 pieds de longueur, de la largeur d'un pied, d'un pouce d'épaisseur, soutient 189163 livres (1).

On peut donc déja être assuré que les étais ne reculeront pas ; & comme leurs extrémités qui se touchent ne peuvent descendre ni laisser descendre le sommier qui est attaché, qu'autant qu'ils se rompront ; évaluons la force nécessaire pour les rompre : soit, par exemple, une poutre de vingt-six pieds de portée entre les deux murs, en éloignant d'un pied l'entaille qui doit recevoir les bois de décharge, leur longueur entière sera de vingt-quatre pieds ; mais ces bois ne peuvent jamais être considérés comme un seul levier, ils en font exactement deux ; car le point où ils aboutissent est déterminé par le boulon de fer ; (voyez la Figure I) ; ils y sont assujettis par une plaque qui les embrasse : on ne doit pas craindre dès-lors qu'ils se courbent ou se rompent en cet endroit, qui seroit justement le point le plus foible d'un levier de vingquatre pieds ; & par conséquent :

Le levier aussi partagé en deux, chacun de douze pieds de longueur,

(1) Voyez Muschembroek, § 685.

de

de quatre pouces d'épaisseur de chaque face horisontale, & de huit pouces de chaque face perpendiculaire, leur force est aisée à évaluer. Pour y parvenir, j'ai placé sur le même angle que forment mes bois de décharge un parallélipipède de bois de chêne, dont un des bouts s'appuyoit de même dans une entaille faite dans une planche, & l'autre bout contre un morceau de la même planche qui avoit été laissé à dessein ; ayant passé une corde sur ce dernier qui le tiroit dans la même direction que fera le boulon de fer ; j'ai suspendu différents poids, & j'y ai ajouté successivement jusqu'à 188 livres avant de parvenir, je ne dis pas à le rompre, mais à lui donner une courbure sensible : or, le calcul établi sur cette expérience, donne pour résultat une force de 81632 livres $\frac{4}{6}$; & l'on n'aura pas de peine à le croire, lorsqu'on saura qu'en posant une de ces décharges sur une poutre de 26 pieds, on est parvenu, en forçant l'écrou, à la faire remonter de cinq quarts de pouces.

Je n'ai pas besoin de faire observer que les travaux venant appuyer sur les côtés de ces bois en entretiendront encore la force, en les empêchant de se courber sur leurs côtés foibles. J'ai fait voir sur la figure, comment on pouvoit poser les pavés, & à plus forte raison les parquets sans gêne ; la tête du boulon de fer étant logée dans la poutre, ne gâtera pas le plafond ; il suffira de la couvrir de papier, pour empêcher que la rouille ne vienne salir le plâtre ; enfin, pour armer une poutre de cette manière, il ne faut qu'un boulon de fer de vingt pouces de long, de quinze lignes de diamètre & une pièce de bois de plan de 12 pieds de longueur, de 8 pouces de grosseur, que l'on fait refendre.

Voilà ce que j'ai cru devoir communiquer, sans autre prétention que l'utilité publique, laissant aux Maîtres de l'Art à prononcer sur le mérite de cette méthode, ou à en proposer une meilleure.

P. S. Depuis la lecture de ce Mémoire à l'Académie, j'ai eu occasion de faire une nouvelle épreuve des avantages de cette construction. Etant entré dans le Magasin de la Rafinerie de sucre de cette Ville, au moment où l'on faisoit une pesée considérable, j'observai que l'on avoit pointé deux étais vers le milieu de la poutre à laquelle la balance étoit suspendue : il n'est pas besoin de dire combien cette sujéttion étoit embarrassante & gênoit le service ; le sieur Basire, propriétaire de cette Manufacture, qui étoit présent, me demanda pour lors si je ne connoissois pas quelques moyens de renforcer cette poutre, sans produire aucune difformité dans l'appartement qui étoit au-dessus : je lui proposai les deux arbalêtriers en décharge, suivant la méthode que l'on vient de voir : il m'envoya, en conséquence, ses Ouvriers, pour leur en communiquer les plans & proportions. Je crus devoir leur recommander particulièrement les coupes des deux abouts destinés à s'appuyer l'un sur l'autre, pour que leur face fût bien dégauchie & leur plan assez uni, pour distribuer uniformément la pression & empêcher les refoulemens ;

je leur conſeillai même, à cet effet, de placer entre deux une lame de plomb de chaque côté du boulon : ils ont pafaitement réuſſi dans l'exécution. On a coupé ſur place les planches & travaux pour loger les arbalêtriers ; au-lieu d'un boulon à tête perdue, on a traverſé la poutre par un boulon portant crochet, pour y ſuſpendre la balance.

C'eſt peu de dire que depuis ce tems, on n'eut plus beſoin d'étayer ; le fait que je vais rapporter eſt bien autrement déciſif. Les Ouvriers de cette Manufacture, qui, dans les commencemens multiplioient encore les peſées pour diviſer la charge ; qui n'avoient pu ſe familiariſer que par degrés à l'idée de ſolidité que l'on avoit voulu leur donner de cette conſtruction, paſſèrent bientôt à l'excès oppoſé. La théorie n'avoit pas diminué leurs craintes ; elle ne put modérer leur confiance, ils trouvèrent à la fin (heureuſement ſans accident) le terme de cette force tant de fois éprouvée & jamais eſtimée ; mais ce fut le crochet de fer qui caſſa ; la poutre ne bougea point.

EXPLICATION DES FIGURES. La première repréſente une poutre A poſée ſur les murs BC, DE, ſont les bois de décharge. On a marqué du côté B la ligne de niveau du pavement, pour faire voir que la décharge laiſſe tout l'eſpace néceſſaire pour les travaux, les planches, le terrein & le pavé.

La ſeconde figure repréſente le boulon à clavette ; ſur une plus grande échelle M, eſt ſa clavette. F eſt le même boulon terminé par une vis. La troiſième fait voir de face la pièce P de la fig. 2. La fig. 4 repréſente une planche G H poſée de champ, ſur laquelle on a mis en expérience le parallélipipède I, chargé de tous les poids contenus dans le panier K.

CONSIDÉRATIONS

Sur la découverte de M. LORIOT (1), dans l'Art de bâtir, avec un projet d'expérience pour en juſtifier la ſupériorité ;

Par M. FLACHON DE LA JOMARIERE, Capitaine au Corps du Génie.

EN ne doutant pas de tous les avantages de cette découverte, ne ſeroit-ce pas en reculer l'heureuſe application que d'attendre que les années en euſſent juſtifié la vérité ? ne pourroit-on pas même craindre que les réſiſtances de l'habitude & de la pratique journalière ne reculaſſent un emploi dont la routine & la mauvaiſe volonté des Ouvriers pourroient même altérer le crédit juſqu'au point de la faire négliger ? On ſait avec quelle opiniâtreté & quel acharnement les anciens préjugés ſe défendent contre les pratiques nouvelles ; quelque ſimples & quelque avantageuſes qu'elles paroiſſent aux gens éclairés dans les Arts méchaniques, comme l'uſage en eſt toujours livré à des gens moins inſtruits,

(1) Voyez le Cahier de Mars 1774, p. 233.

ce n'eſt qu'avec une peine infinie & une conſtance ſoutenue que l'on peut parvenir à les faire prévaloir.

Si cette difficulté ſe rencontre dans les objets dont les avantages ſe démontrent facilement & ſur leſquels l'intérêt journalier éclaire conſtamment ; quelle réſiſtance ne doit-on pas attendre dans ceux dont l'uſage ne peut garantir la ſupériorité qu'après un tems conſidérable ? Le plus grand nombre, même avec quelque bonne volonté, aimera mieux ſuivre les routes déja frayées que de ſe livrer des premiers à une confiance qu'il voudroit voir dans d'autres. Dailleurs, comme nous venons de le dire, ſi le ſceau ſeul du tems peut garantir une nouvelle découverte, & qu'il ne reſte pas d'autres moyens de s'aſſurer de ſa bonté ; il en réſultera néceſſairement un refroidiſſement dans les eſprits qui ne verront jamais que des eſpérances où ils voudroient la réalité.

L'heureuſe découverte de M. Loriot, dans l'art de bâtir, la compoſition de ſon ciment ou mortier, qui ſans faire ceſſer notre admiration pour les Ouvrages des Romains, eſt venu nous éclairer ſur la facilité que leur pratique leur donnoit, a mérité de la part du Gouvernement une attention qui a réveillé tous les Conſtructeurs ſur un objet auſſi intéreſſant : mais c'eſt preſque envain qu'il a développé publiquement ſes principes & ſes préceptes ſur cette matière, & qu'il a donné enſuite pour preuve ſes propres expériences, s'il ne reſte pas aux autres Artiſtes & ſur-tout à ceux qui ſont éloignés de la Capitale, des moyens de s'aſſurer par eux-mêmes d'une vérité que tout invite à faire croire, mais ſur laquelle il ſeroit à deſirer qu'il reſtât une perſuaſion & une conviction complettes.

Un très-grand nombre a déja fait des eſſais, qui à ſes yeux ont plus ou moins juſtifié ce qu'il attendoit de cette découverte : mais pluſieurs d'entr'eux ne pouvant ſe défendre de cet amour du merveilleux qui écarte tout eſprit d'obſervations, ont été déconcertés de ne pas trouver à la lettre dans leurs expériences l'expreſſion des énoncés qui ne ſe ſont pas trouvés aſſez développés pour la vivacité de leur imagination ; ils ont cru devoir rencontrer tout de ſuite dans leur réſultat cette ſolidité, cette ténacité & cette intimité de parties que le tems ſeul peut donner & augmenter dans des amalgames faits peut-être d'ailleurs avec peu de ſoin & d'intelligence.

Ils ont pris une deſſication apparente & ſubite pour une fixité conſtante & parvenue à ſon dernier terme, ſans réfléchir que ce n'eſt pas-là la marche de la nature, & qu'ici ce n'eſt que par une opération très lente que les parties de l'eau ſe combinent avec la chaux. Elle ſemble, il eſt vrai, l'en ſaturer rapidement ; mais ce n'eſt-là qu'un premier mouvement réſultant de la pénétration réciproque des parties ſenſibles ou les plus groſſières. Ce n'eſt proprement que le début de l'opération ; les parties enſuite ſe recherchent plus intimement, & ſe ſubdiviſent pour parvenir enfin à un contact immédiat où l'eau ne peut plus être conſidérée que comme principe, ou réduite à des parties fixes

Loin qu'une sécheresse apparente & superficielle puisse servir d'indication suffisante, il semble qu'elle ne doive être comptée pour rien : on seroit même tenté de croire, que lorsque cette combinaison se passe dans l'eau, les masses y acquièrent progressivement plus de dureté & d'adhérence ; ne pourroit-il pas se faire, que dans cet état la chaux se sature précisément de la quantité d'eau qui lui convient, au lieu que dans l'air on n'a pu lui donner que partie de celle qu'elle pourroit contenir ? La dureté prodigieuse qu'acquièrent dans l'eau les anciens bettons que nous y avons coulés, ne semble-t-elle pas démontrer ce qu'on avance ici.

Quoi qu'il en soit, quelques personnes, avec de l'attention & de la patience, ne se sont pas pressées de conclure, elles se sont apperçues que le tems ajoutoit tous les jours à ce qu'elles doivent attendre de leurs différentes expériences; beaucoup y ont reconnu, quand la manipulation y a été bien faite, cette éminente propriété qu'a le ciment en question, de devenir impénétrable à l'eau. Ils ont même pu s'appercevoir que la dureté de ces matières augmentoit à mesure que les différens corps qu'ils avoient composés, passoient successivement de l'air dans l'eau; avantage d'autant plus grand, qu'ils semblent par-là, défier les vicissitudes des tems, & se fortifier contre des circonstances qui paroissent jusqu'ici avoir été le principe de toute destruction.

Tout fait donc présumer que successivement on parviendra à tirer le meilleur parti de la découverte de M. Loriot ; mais ce ne sera qu'après avoir dans chaque lieu différent fait une multitude d'essais & d'expériences relatifs aux matériaux que chaque Pays fournira avec plus ou moins des qualités propres aux emplois que l'on voudra faire.

Ne seroit-ce donc pas rendre service à l'Art en général, que d'imaginer un moyen simple & satisfaisant qui puisse d'abord rendre un compte sensible, & servir comme d'échelle de comparaison entre les différens degrés de ténacité ou d'adhérence que chaque composé particulier pourra acquérir en plus ou moins de tems.

C'est sans doute cette ténacité, cette adhérence, cette intimité d'un tout dans toutes ses parties qui doivent particulièrement caractériser les différens mêlanges que propose M. Loriot, & en faire espérer cette solidité où les Anciens étoient parvenu dans leurs constructions, & dont notre Art a toujours été si éloigné ; mais, encore une fois, quel moyen d'en mesurer & d'en calculer les différens degrés au point de se déterminer ensuite à des préférences dans lesquelles l'esprit de prévention n'entre pour rien ?

Voilà quel a été le but de notre recherche ; & nous avons cru, à l'aide de la théorie, trouver une méthode propre à déterminer en peu de tems ces différens degrés de solidité sur laquelle une multitude d'autres expériences mettroient difficilement d'accord.

Si l'on parvient à soumettre des corps semblables & parfaitement sym-

métriques dans leur figure, composés d'ailleurs de différentes espèces de matières à des chocs occasionnés par une force dont la valeur soit bien connue : ne sera-t-on pas en droit de conclure du plus ou du-moins de résistance de ces différens corps, de leur dureté, de leur adhérence, ou de leur ténacité ?

C'est dans la force des percussions ou dans le choc des corps élastiques considérés dans la chûte des graves, qu'on a cru appercevoir le vrai moyen d'apprécier les différentes relations de ces qualités.

L'on sait que la force ou la quantité de mouvement que deux corps graves acquièrent en tombant librement de deux hauteurs différentes, est exprimée par le produit de leur masse & de leur vîtesse acquise par un mouvement accéléré; que ces vîtesses sont entr'elles comme la racine quarrée des espaces parcourues ; & que par conséquent, la force de ces corps, ou leur choc à la fin de leur chûte, est proportionnel aux masses de ces corps, multipliées par la racine quarrée des hauteurs dont ils seront tombés.

Si donc, avec deux demi-sphères concaves, l'on forme une quantité suffisante de sphéroïdes ou de boules bien régulières de même diamètre, & qu'on en distingue différentes classes, chacune composée séparément, non-seulement des différentes matières indiquées, mais encore dans les diverses proportions qu'il conviendra d'essayer, sans oublier d'en former avec les mêlanges anciens, & suivant leurs procédés, afin d'avoir toutes les comparaisons desirables ; ne sera-t-on pas en droit, après un certain tems, de considérer toutes ces boules comme autant de corps plus ou moins élastiques ; & leur plus ou moins d'élasticité ne devient-elle pas la mesure de la ténacité & de l'adhérence de toutes leurs parties, & même de leur plus ou moins de propriété à résister à la pénétration des eaux ?

En effet, après avoir tenu bien réguliérement séparées toutes les classes de ces différentes boules manipulées le même jour, étant nécessaire que cette condition soit la même pour toutes, si on en élève une de chaque espèce séparément, jusqu'à ce que par sa chûte sur une pierre horisontale elle vienne à s'écraser, en rompant son ressort, & en séparant toutes ses parties, & que l'on tienne un compte exact des différentes hauteurs que chaque espèce aura exigées pour se décomposer par son choc, alors, par la comparaison qu'on en fera, ne sera-t-il pas aisé de parvenir à fixer les différens degrés de ténacité que chaque corps aura acquis par rapport à tous les autres, sur-tout, si l'on commence plusieurs fois la même expérience pour s'assurer qu'aucune circonstance particulière ne dérange les proportions que l'on veut avoir ?

Ensuite, à différentes époques, répétant encore les mêmes essais pour s'assurer de ce que le temps peut produire sur tous ces divers mêlanges, ne parviendra-t-on pas enfin, au bout de quelques mois, à assigner défi-

nitivement à chacun d'eux la place qu'il doit occuper ſuivant les différens degrés de réſiſtance qu'on aura remarqués ?

On doit pourtant obſerver qu'il faut, au commencement de chaque expérience, peſer exactement une boule de chaque eſpèce ; car la force ou la quantité de mouvement à laquelle chaque boule aura cédé, eſt en raiſon composée de ſa maſſe & de ſa vîteſſe : il faut donc néceſſairement tenir compte des maſſes, pour avoir de juſtes rapports ; & elles varieront d'autant plus, qu'elles doivent être composées de matières très-ſenſiblement plus ou moins peſentes.

Par exemple, ſi l'on ſuppoſe deux boules de même diamètre, peſant l'une dix onces, & l'autre onze ; que la première ſe décompoſe par une chûte de neuf pouces, tandis qu'il en faudra une de ſeize pour la ſeconde, on n'a qu'à multiplier dix par trois racines quarrées de neuf, & onze par quatre racines quarrées de ſeize, on aura les deux produits trente & quarante-quatre qui juſtifieront que le ſecond corps eſt à-peu-près d'un tiers plus dur & plus élaſtique que le premier.

L'on pourra donc de cette manière former des tables qui fixent pour toujours les différens degrés de ténacité qu'acquerront tous les mêlanges que l'on voudra manipuler ſuivant le principe de M. Lorior.

On n'indique point ici de combien d'eſpèces on en peut compoſer : elles varieront plus ou moins, ſuivant les matières que les lieux fourniront, & ſuivant les proportions différentes que l'on voudra eſſayer pour en rechercher les doſes qui ſe conviendront le mieux. Il ſera même convenable de tenir compte des différentes expoſitions auxquelles tous ces corps auront été placés, comme dans des endroits plus ſecs ou plus humides, plus froids ou plus chauds, conſtamment plongés dans l'eau, ou paſſant ſucceſſivement de cet état dans l'air, &c.

Qu'il nous ſoit permis d'inviter M. de la Jomariere à faire les ingénieuſes expériences qu'il propoſe. Ce n'eſt pas aſſez d'indiquer le bien qu'il y a à faire ; l'Ouvrier, & même quelquefois l'Artiſte ont beſoin d'avoir l'exemple ſous les yeux & d'être guidés dans les opérations les plus ſimples.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

COURS complet de *Mathématiques*, par M. l'Abbé SAURI, ancien Professeur de Philosophie en l'Université de Montpellier; 5 volumes *in*-8°. avec figures. A Paris, chez Ruault, Libraire rue de la Harpe; reliés 36 livres.

Ce Cours, qui est une Bibliothèque de Mathématiques, a paru au jugement du célèbre M. *Delalande*, plus complet que tous ceux que l'on ait vu jusqu'à présent, soit en France, soit dans le reste de l'Europe. On y trouve la Géométrie, une Algèbre très-complette, la théorie des Sinus, celle des Courbes algébriques, transcendantes, & à double courbure, & tout ce que les plus fameux Géomètres ont découvert sur le calcul différentiel & intégral, & celui des Variations, avec une application aux plus beaux problêmes de Méchanique; l'Optique & une belle Théorie sur les forces physiques, &c. de manière que cet Ouvrage peut tenir lieu de beaucoup de Livres de Mathématiques.

Voyages métallurgiques, ou *Recherches & Observations sur les Mines & Forges de Fer, la Fabrication de l'Acier, celle du Fer blanc, & plusieurs Mines de charbon de Terre*, faites depuis l'année, 1757, jusques & compris 1769, en Allemagne, en Suède, Norwege, Angleterre & Ecosse, &c. par feu M. Jars. de l'Académie Royale des Sciences; dédiés à cette Académie, & publiés par M. G. Jars, Correspondant de l'Académie des Sciences, & Associé à celle de Lyon, 1 vol. *in*-4°. A Lyon, chez Regnault. On fera connoître cet Ouvrage essentiel dans les Cahiers suivans.

Le Secret des SUTTONS dévoilé, ou *l'Inoculation mise à la portée de tout le monde*, par M. GARDANE, Docteur-Régent de la Faculté de Paris. *in*-12 de 96 pages. A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe. Prix 18 sols, franc de port par la Poste par tout le Royaume.

C'est avec raison que l'Auteur a choisi pour l'épigraphe de son Livre, cette phrase des Aphorismes du célèbre Van-Swieten. *La médecine la plus simple est la meilleure.* On ne peut plus révoquer en doute les succès de l'Inoculation; les exemples sont multipliés, & sont donnés par les personnes les plus chères & les plus précieuses pour l'Etat. Il ne s'agit plus que de mettre à la portée même des bonnes femmes, la méthode la plus simple & la moins sujette aux inconvéniens. C'est aussi ce que ce Médecin Citoyen vient de faire dans l'Ouvrage que nous

annonçons : il se présente un problême assez difficile à résoudre. On demande pourquoi les nouveautés, les bagatelles, les frivolités sont-elles saisies avec avidité en France, tandis que les objets vraiment utiles sont toujours exposés aux contradictions, à la persécution même; & enfin pourquoi faut-il un tems très-considérable, pour qu'ils y soient généralement adoptés ?

Dissertation sur l'usage des Caustiques pour la guérison radicale & absolue des Hernies ou Descentes, de façon à n'avoir plus besoin de bandages pour le reste de sa vie, par M. GAUTHIER, Conseiller-Médecin du Roi, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris. 1 vol. *in*-12 de 142 pages. A Paris, chez Jombert, rue Dauphine, & chez l'Auteur, aux Ecoles de Médecine, rue de la Bucherie.

Le but de l'Auteur est de prouver qu'on peut guérir les Descentes & les Hernies par les caustiques; qu'il en a guéri beaucoup; que les bandages sont insuffisans; que sa méthode, qui est la même que celle de M. Maget, Chirurgien, qu'il a rectifiée, est supérieure à tous les traitemens connus jusqu'à ce jour. L'expérience seule, soutenue & multipliée, peut décider la question.

On voit dans cet Ouvrage, page 81, des observations générales sur un Mémoire lu à la Séance publique de l'Académie Royale de Chirurgie, le 4 Août 1774, par M. Bordenave. M. Gautier lui reproche d'avoir sonné le tocsin contre sa nouvelle Méthode, & d'avoir nié des faits, sans donner aucune preuve. Ce n'est pas à nous à entrer dans ces discussions polémiques; mais le Public dira avec nous qu'il est surpris de voir un Médecin discuter avec aigreur, & employer des expressions souvent dures, quelquefois basses, & toujours mal assorties. Il est si aisé de prouver à un homme qu'il a tort, sans lui dire de gros mots !

Le Socrate rustique, ou *Description de la conduite économique & morale d'un Paysan*, traduit de l'Allemand de M. HIRZEL, Premier Médecin de la République de Zurich; par un Officier Suisse au Service de France; & dédié à l'Ami des Hommes. Seconde édition corrigée & augmentée. A Zurich, chez Heideguer & Compagnie. 1 vol. *in*-12. de 408 pages.

Le succès de cet Ouvrage est décidé par l'accueil qu'il a reçu dans le tems que parut la première édition. En effet, c'est un des meilleurs Livres-pratiques dont on ait enrichi l'Agriculture depuis plusieurs années. La beauté typographique de la nouvelle édition feroit honneur aux Presses les plus célèbres de cette Capitale. Tout y est réuni, l'utile & l'agréable.

Pl. I.ere

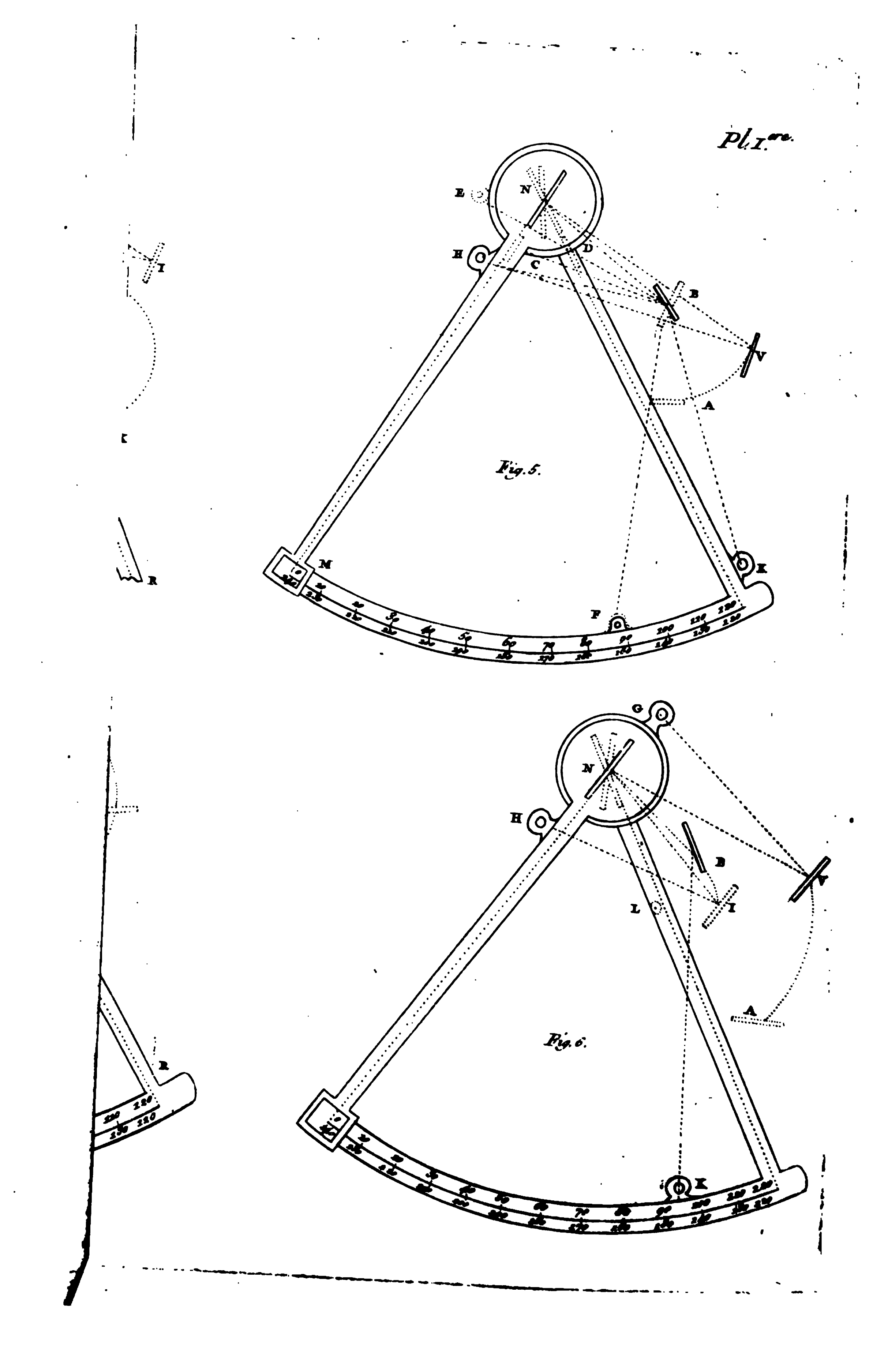
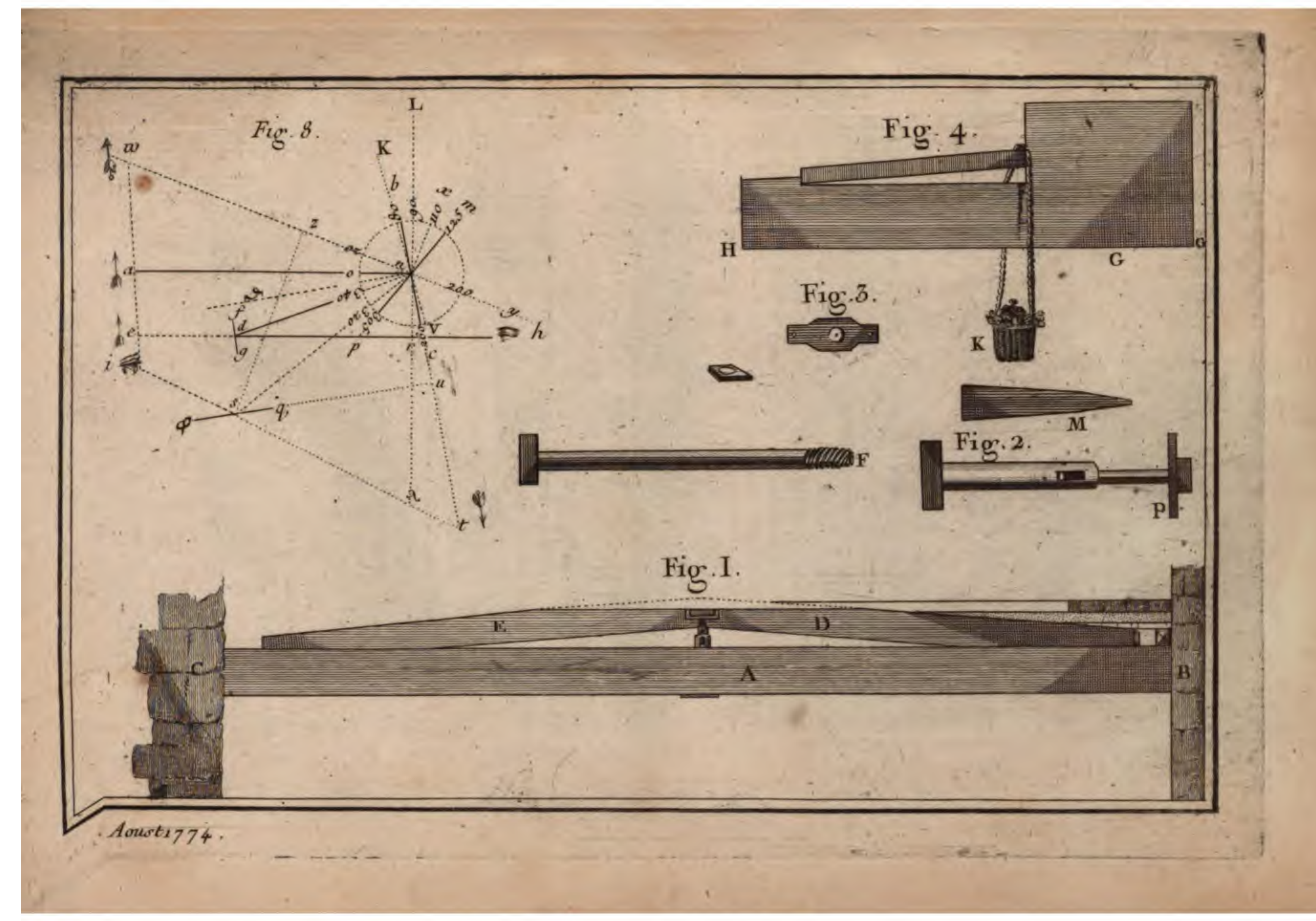


Fig. 5.

Fig. 6.


Fig. 8.
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. I.
H
G
K
M
F
P
A
B
C
D
E
Aoust 1774.

OBSERVATIONS

Sur les Queſtions relatives à la viſibilité des Alpes, regardée comme un préſage de pluie;

*Par M. D. S***, Chevalier de l'Ordre Militaire de Saint-Louis.*

LORSQUE je lus les obſervations faites à Lyon & à Beaune, au ſujet de la viſibilité des Alpes, que l'on regarde dans cette Ville comme un préſage que le vent doit tourner au ſud, & à Beaune, qu'il doit pleuvoir le lendemain ou le ſurlendemain; je me flattai de pouvoir confirmer ces deux obſervations, par celles que l'on a faites depuis long-tems dans la partie du Vivarais où j'habite. On y cite communément l'aſpect des Alpes bien viſibles & bien découvertes, comme un pronoſtic aſſuré que le vent doit tourner au ſud, & qu'il amènera de la pluie; ce ſeroit ainſi une troiſième obſervation qui montreroit que cet effet peut être général dans les poſitions ſemblables à celle de Lyon, & à celle de Beaune; &, comme M. l'Abbé Rozier a jugé ce point de Phyſique aſſez intéreſſant pour mériter qu'on en cherchât la ſolution, je crus que, me trouvant dans une ſituation des plus favorables pour examiner ce phénomène avec ſes diverſes circonſtances, je pourrois en obſerver quelqu'une qui ſeroit propre à m'en faire appercevoir la cauſe phyſique; mais je crus en même-tems que je devois me défier de l'eſprit de ſyſtême qui ſouvent cherche à donner l'explication d'un fait avant qu'il ſoit bien avéré.

Le Vivarais eſt, par rapport aux Alpes, dans une ſituation aſſez ſemblable à celle du Lyonnois; l'endroit où j'habite, eſt comme Lyon, à une diſtance de quinze à dix-huit lieues des hautes montagnes du Dauphiné & de la Savoie : ces montagnes nous paroiſſent de même dans une direction du nord au ſud; & nous les voyons dans une étendue qui doit être de plus de trente lieues. Ces montagnes nous ſont preſque toujours viſibles; mais nous ne les voyons bien diſtinctement, ou, ſelon l'expreſſion de ce pays, elles ne ſont bien découvertes qu'en certains tems; tels que ceux qui, dans l'opinion vulgaire, doivent précéder la pluie. Je l'avois oui dire pluſieurs fois, & je me rappellois que l'effet avoit confirmé le préſage; mais, comme je ne m'étois jamais attaché à vérifier cette obſervation, je crus devoir examiner ſi le préſage étoit en effet auſſi général & auſſi conſtaté qu'on le diſoit; & au cas qu'il le fût, quel pouvoit être

le rapport des circonstances qui devoient le concerner. Voici enfin ce qui m'en a paru. Lorsque le tems est serein, & de quelque côté que soient tournées les girouettes, nous ne voyons communément les Alpes qu'un peu confusément; mais dans cette observation générale j'ai vu plusieurs fois le vent tourner au sud, quoique les Alpes n'eussent point été précédemment découvertes, & ce vent du sud est ordinairement ce que dans ce pays on nomme vent blanc; vent assez impétueux, qui souffle souvent sans troubler la sérénité de l'air, & qui souvent aussi se termine sans pluie, ou qui, du moins, n'est terminé que par une pluie passagère, très-foible, & de peu de durée. J'ai vu de même survenir des pluies abondantes & de longue durée, sans que les Alpes eussent été précédemment plus visibles qu'elles ne le sont communément: & c'est ce qui arrive toujours lorsqu'il pleut par les divers vents d'ouest qui sont très-souvent pluvieux. J'ai vu enfin, quoique rarement, les Alpes découvertes sans que leur visibilité bien nette ait été suivie d'aucune pluie. Je ne parlerai point de plusieurs autres variétés, telles qu'un tems plus ou moins nébuleux, ou un air plus ou moins vaporeux, qui, sujets à varier dans des intervalles assez courts, m'ont paru cependant rendre les Alpes un peu plus ou un peu moins visibles. J'observerai seulement, au sujet de ces variétés passagères, qu'elles m'ont paru produites par des irrégularités dans le mouvement de l'air que nous observons très-fréquemment: nous voyons en effet, & fort souvent, les nuages les plus élevés, mus dans une direction totalement contraire à celle des nuages inférieurs. J'ai vu même dans un tems où l'on ne sentoit aucune impression du mouvement de l'air, les nuages poussés très-distinctement par trois vents différens, les uns par le vent du nord, d'autres par celui du sud, & le troisième par le vent d'ouest. J'ai vu de même dans un tems où les girouettes du château les plus mobiles étoient tournées au sud, la fumée des cheminées tournée & poussée vers le nord, & dans le même tems, la fumée des maisons plus basses que le château, poussées vers le sud, & cette différence enfin, se maintenir pendant plus d'une demi-heure, & jusqu'au moment où l'on vit le mouvement de l'air plus régulier, & toutes les fumées, ainsi que les girouettes, marquer le même vent: c'est-à-peu près ce que voyoit Bernier en Languedoc en 1688. » On voit ici, dit-il, les vents se mêler, & comme se pousser les uns les autres; ceux-là prendre le dessus, ceux-ci glisser par dessous, & d'autres s'échapper par les côtés; & tandis que le combat se donne là haut, régner quelque tems ici-bas une espèce de calme qui dure jusqu'à ce que l'un des deux vents arrête l'autre, le fait rebrousser: & ce vent qui a pris le dessus, dit ensuite Bernier, balaie l'air de nuages, &c «. (Journal des Savans 7 Juin 1688). Ces observations nous montrent dans l'air une irrégularité de mouvement, que je regarde comme cause immédiate des variétés passagères que nous observons au sujet de la visibilité des Alpes:

mais, comme je n'oserois en hasarder l'explication, & qu'elles ne forment point d'ailleurs l'objet de la question, je me borne aux deux observations qui m'ont paru les plus constantes, qui sont le vent du sud pluvieux que présage la visibilité des Alpes; & le vent blanc qui, quoique du même rumb, survient sans que les Alpes aient été découvertes. Je conviens donc que, selon l'observation la plus générale, la visibilité bien nette des Alpes précède d'un jour ou deux le tems où le vent tourne au sud; & que lorsque la vue des montagnes redevient confuse, il tombe une pluie ou forte ou de longue durée; ainsi l'observation que cite le vulgaire ne me paroît défectueuse qu'en ce qu'il la regarde comme une marque infaillible, ou du moins trop générale d'une pluie prochaine. Je puis assurer qu'elle l'est encore moins que la descente du mercure dans le baromètre, qui n'est pas un indice infaillible, comme le savent tous ceux qui l'ont bien observé. Quant à l'explication du phénomène & de ses diverses circonstances, voici celle que je crois pouvoir hasarder.

On peut regarder le Vivarais, le Lyonnois & la Bourgogne comme une très-vaste vallée dirigée du nord au sud, & qui est bornée au levant par les Alpes & les montagnes de la Franche-Comté, & que bornent au couchant les montagnes des Cévennes, du Velay, du Lyonnois, du Beaujollois & de la Bourgogne; de facon que ces montagnes forment dans leur plus grande étendue une espèce de parallélisme, mais qui est divergent au sud, en s'approchant de la Méditerranée, & divergent au nord, en s'approchant des vastes plaines de la Champagne. L'air de cette vallée, selon les judicieuses observations du Physicien habitant les bords du Lac de Genève, est dans le tems serein, chargé de vapeurs & d'exhalaisons opaques, qui interceptent les rayons de lumière que doivent nous réfléchir les montagnes des Alpes. Ces vapeurs nous en rendent ainsi la vue confuse; & d'autant plus qu'elles sont retenues par les montagnes collatérales, & vraisemblablement par une plus grande dilatation de l'air supérieur qui ne leur permet pas de s'élever. On voit en effet que lorsque les Alpes sont peu visibles, les fumées, au-lieu de s'élever s'abattent souvent sur la terre. Quant à la cause qui nous fait découvrir les Alpes lorsque le vent doit tourner au sud & nous donner de la pluie, voici quelle est ma conjecture: Parmi les diverses causes des vents, il en est une qu'admettent les Physiciens. Tout ce qui peut, disent-ils, faire changer de place à une partie de l'athmosphère, & la pousser vers quelque endroit, peut être regardé comme la cause d'un vent; & dès qu'il y a différence de poids dans les parties de l'air, il s'y forme un courant; &, pour s'en convaincre, il n'y a qu'à ouvrir en hiver la porte d'une chambre échauffée: s'il survient donc au nord de la vallée quelque dilatation d'air, quelle qu'en soit la cause, les parties de cet air qui par-là seront plus légères, tendront à s'élever, seront remplacées & suivies par d'autres qui éprouveront le même changement, & se porteront ensuite

du ſud au nord, qui eſt la direction de notre Vallée : ainſi, les vapeurs qui donnoient à notre air une eſpèce d'opacité, s'étant élevées & portées au nord, nous laiſſent un air plus dégagé, plus net & plus diaphane, juſqu'à ce que d'autres vapeurs les viennent remplacer ; & c'eſt ce qui ne doit guères tarder. Notre Vallée, comme nous l'avons dit, divergente en s'approchant de la Méditerranée, y forme une vaſte embouchure qui lui fait recevoir les vapeurs de cette Mer ; ces vapeurs ſuivent le courant d'air qui, comme nous l'avons dit, ſe porte du ſud au nord, & leur abondance joint au reſſerrement des montagnes, produit communément la pluie que nous obſervons après la viſibilité des Alpes. Ce qui me paroît confirmer cette explication, eſt une obſervation que j'ai faite ſur la façon dont ſe manifeſte cette viſibilité diſtincte ; il m'a toujours paru qu'elle commençoit par la partie méridionale ; & c'eſt ce qui doit être en effet, ſi l'opération ſe forme ſelon nos conjectures.

On m'objectera ſans doute qu'il réſulteroit de cette explication, que la viſibilité des Alpes devroit ſe manifeſter lorſque le vent doit tourner au nord, comme lorſqu'il tourne au ſud ; auſſi cela arrive-t-il quelquefois, mais beaucoup plus rarement ; & cela ne peut nous ſurprendre : les vapeurs dont l'air eſt chargé, ne doivent pas ſe diſſiper auſſi aiſément en ſe portant vers la Méditerranée qui en abonde, qu'en ſe portant vers le nord qui en eſt beaucoup moins chargé ; & l'air qui court du nord au ſud, n'eſt pas propre à nous donner de la pluie, comme tout le monde le ſait, & en connoît la raiſon.

Il me reſte à expliquer le phénomène du vent blanc qui quelquefois ſe termine ſans pluie, ou qui du moins n'en donne que très-peu, & qui, ſelon des obſervations très-réitérées, n'eſt pas précédé d'une viſibilité des Alpes ; voici ſur ce fait une explication que je haſarde encore. Nous avons obſervé que toute raréfaction de l'air ſurvenue dans l'athmoſphère, y cauſe un mouvement ou courant d'air. Mais ſi ce courant eſt arrêté par un obſtacle, il s'en fait un remoux ſemblable à celui que l'on obſerve dans l'eau courante des fleuves où l'on voit en certains endroits l'eau voiſine des bords qui remonte, tandis que celle du milieu deſcend ; effet qu'occaſionne quelque avance de terre qui forme un obſtacle au courant de l'eau du bord. Le remoux ou contre-courant de l'air occaſionné par un obſtacle, ſe démontre par une expérience très-aiſée : que dans un tems froid, l'air d'une chambre ſoit fort chaud, & que l'on ouvre la porte d'une chambre voiſine où l'air eſt froid, il ſe formera à cette porte de communication un remoux ou contre-courant d'air qu'il eſt aiſé d'obſerver ; il n'y a pour cela qu'à placer une bougie dans la partie inférieure de la porte ou ſur le ſeuil, & une autre bougie élevée à la partie ſupérieure de la même porte, on verra alors la flamme de la bougie inférieure pouſſée avec force de la chambre froide dans la chambre chaude ; & dans le même tems, la flamme de la bougie ſupérieure pouſſée de la chambre chaude

dans la chambre froide, mais par une impulsion plus foible; & il s'y forme ainsi un contre-courant qui dure jusqu'à ce que les deux chambres soient à la même température. Ne pourroit-on pas croire qu'une cause semblable produit nos vents blancs? Qu'il survienne une dilatation de l'air dans la partie septentrionale de notre Vallée, mais qui ne soit pas à son extrémité; l'air de la partie méridionale s'y portera avec force, & formera un vent du sud; mais ce vent resserré par les montagnes collatérales, & retenu par l'air condensé du nord, hors de la Vallée, refluera par la partie supérieure, & formera le remoux d'air dont nous sentons l'impulsion dans la partie inférieure où nous nous trouvons. Ce remoux est ainsi notre vent blanc qui ne rend pas les Alpes plus visibles; d'autant que l'air chargé de ses mêmes vapeurs, & retenu dans la Vallée, ne trouve pas un espace où des vapeurs puissent se dissiper. Ce vent se termine aussi quelquefois sans pluie à la différence de celui qui avoit rendu les Alpes visibles, par la raison que son mouvement ne s'étendant pas jusqu'à la Méditerranée, n'en amène pas les vapeurs; & il se termine aussi quelquefois par une pluie très-légère ou très-courte, parce qu'il survient une condensation de vapeurs qui ne sont pas bien considérables, & qui ne sont pas remplacées par celles que fournit la Méditerranée lors des fortes & longues pluies. Cette conjecture au-reste, me paroît encore confirmée par la qualité & l'effet de la pluie qui termine le vent blanc. J'ai observé qu'elle réfroidit considérablement l'air inférieur; & j'ai vu dans moins de deux heures un réfroidissement assez considérable pour faire descendre le thermomètre de M. de Réaumur de onze degrés. Un réfroidissement si considérable & si prompt ne sauroit venir de bien loin; & il est vraisemblable qu'il ne vient que de la région supérieure de l'air qui a condensé les vapeurs élevées de la partie inférieure.

Le vent blanc & sec qui vient du sud, & le vent pluvieux qui vient du même côté, me paroissent ainsi produits l'un comme l'autre d'une dilatation d'air survenue dans une partie septentrionale; mais le vent blanc, d'une dilatation qui s'est faite dans l'intérieur de la Vallée (qu'on me permette de donner ce nom au vaste emplacement que renferment nos montagnes) & le vent pluvieux, d'une dilatation qui s'est faite hors de la vallée & dans les vastes plaines du nord de la France, ou, si l'on veut, dans le nord de l'Europe.



SUPPLÉMENT

Aux Obſervations ſur la chaleur des Climats, inſérées *tome III, p. 245*;

Par le même.

ON a obſervé qu'à la fin du ſeizième ſiècle, la vendange étoit en état d'être commencée bien avant le tems où nous la commençons. On peut juger de même qu'en ces tems-là, les moiſſons ſe faiſoient bien plutôt qu'elles ne ſe font à-préſent. Gamon, dont nous avons des Mémoires manuſcrits ſur les Guerres civiles du Vivarais, rapporte ſur l'an 1570, que l'armée des Princes paſſant par le Vivarais & le Velay aux lieux de la Maſtre, Nozières, Paillesés, Roche-Paule, Montfaucon, Dunière & Saint-Didier, fit dans cette marche beaucoup de maux & de dégâts; d'autant, dit Gamon, que c'étoit ſur le commencement de Mai, les bleds étant preſque mûrs, & les prés prêts à faucher, &c. La façon dont s'exprime Gamon ne marque pas que cette année-là fût plus précoce qu'à l'ordinaire; &, quoiqu'au commencement de Mai on ajoute les dix jours du calendrier Grégorien, on ne trouvera pas encore un tems où dans les lieux qui ſont nommés, les bleds ſoient preſque mûrs, & les prés prêts à faucher; les bleds ne ſont pas même en fleur dans la plupart de ces endroits avant la fin de Mai.

Quant à la chaleur de l'été dont nous avons auguré une moindre intenſité dans les anciens tems, mais une plus longue durée, nous croyons pouvoir en appuyer la conjecture ſur un paſſage de Pline. Ce célèbre Naturaliſte dit qu'il y avoit, lorſqu'il écrivoit, ſept à huit ans qu'on avoit découvert dans le Vivarais, un plant de vigne dont la fleur ne duroit pas plus d'un jour, & qui par-là, étoit moins expoſée aux gélées; ce qui avoit fait auſſi que ce plant avoit été répandu dans tout le Pays (Plin. lib. 14, cap. 3.) On voit par ce paſſage qu'il n'étoit pas rare que la gelée endommageât les vignes dans le tems où elles étoient en fleurs. L'empreſſement que l'on eut dans tout le Pays de ſubſtituer ce nouveau plant, en eſt une preuve certaine. Nous ne craignons pas à préſent les gelées dans le tems où les vignes ſont en fleurs; & ce ne ſeroit pas aſſurément cette crainte qui nous engageroit à rechercher ce plant, qui vraiſemblablement n'avoit pas d'autre avantage, puiſqu'on l'a laiſſé perdre; & on l'a laiſſé perdre ſans doute, lorſqu'il a ceſſé d'être de quelqu'avantage. On m'objectera qu'on pouvoit préférer le nouveau plant, par la raiſon qu'étant moins long-tems en fleur, il étoit auſſi moins long-tems dans le danger de couler; je conviendrai que ce pouvoit être ſon avantage le plus réel; mais l'on conviendra auſſi qu'il eût été ridicule d'attribuer ce danger aux

gelées qui pouvoient survenir dans le tems où les vignes sont en fleur, si les gelées n'eussent pas été communes dans ces mêmes tems qui à-présent ne se rapportent qu'à la fin de Juin, ou tout au plutôt à son commencement.

DISSERTATION

*Qui a obtenu l'*Accessit *à la Société Royale de Montpellier, sur cette Question proposée pour l'année* 1774 : Quels sont les caractères des Terres en général, & les moyens de remédier aux défauts de celles qui sont peu propres à la production des grains ;

Par M. MONNET.

POUR répondre d'une manière satisfaisante à cette question, il me semble qu'il faut auparavant, faire l'Histoire naturelle des terres, ou décrire les espèces de celles qui sont la base fondamentale des autres. Cette matière aussi intéressante que peu connue, mérite une attention particulière. Sans cette connoissance, on risque de s'égarer toutes les fois qu'il s'agit de traiter un objet pareil. D'ailleurs, on apprendra par elle à mieux connoître la partie solide de notre globe ; & comment l'amas où le mélange de ces différentes terres primitives acquiert avec les parties accidentelles provenant de la destruction des êtres qui l'habitent, tant de qualités différentes.

Nous commencerons donc par établir & décrire les espèces générales des terres ; nous examinerons ensuite leur mélange & leur variété ; après quoi, nous chercherons la cause de leurs différens effets dans la végétation ou production des végétaux ; & quelles sont les qualités qu'elles doivent avoir pour être favorables aux plantes ; & enfin, qu'elles sont les moyens de leur donner les qualités nécessaires pour cet effet.

Ces quatre objets, traités en particulier, vont faire la division de ce Mémoire.

PREMIERE PARTIE.

Des Terres primitives, ou espèces générales des Terres.

NOUS n'entendons pas parler ici de la première formation, ou de création. Notre but est seulement d'observer ce qui se présente sous nos yeux, pour en chercher la cause. Par-là, nous éviterons cette discussion aussi puérile qu'inutile, de savoir s'il y a une ou plusieurs terres primitives ou de première formation.

Dans la division générale des terres est comprise nécessairement celle des pierres, puisqu'elles sont de la même essence, & qu'elles n'en diffèrent que par leur état, par leur forme & par leurs textures. Ce principe n'est plus contesté des Minéralogistes éclairés; & d'ailleurs, ce que nous dirons par la suite, en fera la preuve. C'est de cette première conséquence qu'est venue cette seconde, que les pierres sont l'origine des terres. Telle a été l'opinion du célèbre Cronstetd, en considérant, avec beaucoup d'autres Minéralogistes, que la forme solide a dû précéder la forme pulvérulente dans notre globe; conséquemment, que les terres ne sont que les débris des pierres; c'est ce qui peut être vrai: mais, qu'il nous soit permis, en nous renfermant dans les considérations de l'état présent des choses, d'observer qu'il existe dans un ordre symmétrique des terres proprement dites. Jettez les yeux sur ces couches d'argille avec leur degré d'obliquité, & sur ces masses énormes de craie, divisées par des sinuosités; n'est-ce-là que le débris des roches? je le veux; mais avouez qu'il existe des terres qui ne sont pas le résultat actuel du débris des roches; que si elles en proviennent originairement, elles ont été placées depuis par les mains de la Nature en des lieux où elles se trouvent faire naturellement partie de notre planète: en un mot, qu'elles n'y sont pas étrangères. D'ailleurs, dans quelle pierre ou partie solide de notre globe trouverez-vous la terre argilleuse aussi pure & aussi abondamment que nous la trouvons dans les couches dont nous parlons (1)? Où trouverez-vous aussi la terre calcaire aussi pure & aussi abondante que celle que nous présentent les crayères (2)? Je sais bien qu'il existe dans le rocher primitif ou roche ancienne une sorte de pierre calcaire; mais quelle apparence y a-t-il qu'elle ait pu donner naissance à la craie ou aux terres calcaires. Outre qu'elle n'est pas pure, on sait qu'elle n'est pas commune? On y découvre abondamment du quartz en sable, & même du mica. N'est-il pas visible que si la terre calcaire provenoit du débris de ces roches, on y trouveroit ces mêmes parties? ce qui n'est point. Nous avons donc lieu de croire que ces terres ont une autre origine (3). Ce n'est pourtant pas-là la seule difficulté que nous trouvons dans ce systême. Quand M. Cronstetd a parlé des pierres quartzeuses,

---

(1) Il est certain qu'il n'y a pas le moindre rapport entre les proportions de l'une & de l'autre. D'ailleurs, il n'y a pas de pierre assez pure pour être en état de fournir une terre véritablement argilleuse. Les chytes & les serpentines qui en contiennent le plus, ne sont que des infiniment petits, relativement aux argillieres.

(2) Il faut bien prendre garde ici que nous n'entendons pas parler des bancs de marbre qu'on trouve hors des chaînes de montagnes régulières. L'origine de ceux-ci dans lesquels on trouve souvent des débris de coquillages, n'est pas assurément la même.

(3) A l'égard de la terre calcaire, on sait que plusieurs Naturalistes l'ont voulu faire dériver du *détritus* des coquillages.

il

il a été forcé d'avouer qu'il ne trouvoit pas son analogue sous la forme de terre; car les sables quartzeux ne peuvent pas être rangés sous cette dénomination, vu qu'ils gardent constamment, quelque fins qu'ils soient, une forme solide & crystalline; qu'ils sont incapables, par conséquent, de se diviser dans l'eau; caractère propre aux terres.

D'après ce que nous venons de dire, on voit qu'on est tout aussi bien fondé à rejetter, comme à admettre une classe de terres indépendantes des pierres. Nous nous en tiendrions à cette dernière considération, par rapport à notre objet, si nous n'avions en vue en même-tems de jetter du jour sur la question des espèces de terres fondamentales, ou essentiellement différentes les unes des autres. Ce n'est point par l'action du feu seul qu'on peut parvenir à cette connoissance. On peut bien, par son moyen, découvrir quelques-unes de leurs propriétés, mais jamais leur essence, ni même leur différence essentielle. Vous en voyez la preuve dans l'erreur même de M. Pott, qui regarde le gyps comme une terre particulière, ce qu'il n'auroit pas fait, s'il eût examiné cette substance par la voie humide. Il eût reconnu aisément, comme M. Cronstedt (1), que cette prétendue terre est un sel à base terreuse, c'est-à-dire composé de l'acide vitriolique & de la terre calcaire; verité si reconnue aujourd'hui par tous les Chymistes & Minéralogistes qu'il est inutile de s'y arrêter.

Si nous considérons les terres d'après l'examen fait au moyen des liquides, (le principal moyen d'appercevoir leurs qualités & leurs propriétés essentielles) nous en distinguerons de quatre espèces générales, 1°. la terre quartzeuse; 2°. la terre argilleuse, ou l'argille proprement dite; 3°. la terre calcaire, & 4°. la terre qui fait la base du sel d'epsom, que nous nommerons désormais, d'après M. Black, *magnésie*. De quelque manière qu'on s'y prenne, on reconnoîtra toujours dans ces terres des caractères essentiellement différens, qui ne permettent pas de les confondre ensemble.

Les propriétés de la terre calcaire sont si connues, que nous ne nous y arrêterons pas; d'ailleurs, on n'est point tenté de la confondre avec aucune des autres terres Il en est de même de la terre argilleuse: ses caractères sont bien décidément connus de la plupart des Minéralogistes & des Chymistes. S'il en est quelques-uns qui se laissent entraîner encore par d'anciens préjugés, nous ne devons pas nous y arrêter, vu qu'il existe assez de lumière & assez de preuves pour se désabuser, s'ils le vouloient bien. Il suffiroit de dire aux personnes raisonnables, qu'il n'y a que la terre argilleuse qui, combinée avec l'acide vitriolique, donne le sel que nous connoissons sous le nom d'*alun*. Pour la terre quartzeuse, on a

(1) Mémoires de l'Académie Royale de Suède, année 1753.

voulu la confondre avec la terre argilleuſe, en prétendant qu'elle poſſède les mêmes propriétés, ſur-tout, qu'elle étoit diſſoluble, comme elle, dans les acides, lorſque ſon aggrégation a été ſuffiſamment rompue, ou diviſée par ſa diſſolution dans l'alkali fixe. Un Auteur moderne s'eſt vanté d'avoir converti la terre qui ſe précipite du *liquor ſilicum* en alun, par le moyen de l'acide vitriolique; mais nous pouvons aſſurer avec vérité, que cela eſt faux. Cette aſſertion eſt vraiſemblablement fondée ſur un paſſage de la Lithogéognoſie de l'illuſtre Pott, page 274, où cet Auteur aſſure que la terre quartzeuſe précipitée en *liquor ſilicum*, ſe trouva ſoluble dans les acides. Il a été vraiſemblablement induit en erreur par quelques parcelles de terre calcaire qui ſe ſont trouvées dans la terre ou l'alkali (1): un autre caractère diſtinctif de la terre quartzeuſe eſt de ſe combiner facilement avec les alkalis. M. Pott démontre très-bien dans ſa Lithogéognoſie, page 181, l'identité du quartz, proprement dit avec ce qu'on appelle cailloux, pierre à fuſil, cryſtal de roche, &c. Toutes ces matières ne ſont, à proprement parler, que la même.

L'exiſtence de la quatrième terre, la magnéſie, a eſſuyé & eſſuie encore en France beaucoup de contradiction. Quelques-uns ne voulant pas reconnoître le ſel d'epſom pour un ſel particulier, malgré les preuves de M. Black, & celles de l'Auteur du *Traité des Eaux minérales*, & s'obſtinant à vouloir le regarder comme un être accidentel, & provenant du mêlange de différens ſels incapables d'ailleurs, de fournir la moindre preuve de leur opinion, ils ſe bornent à un ſimple énoncé. Laiſſons-les donc ſe repaître de leur chimère, & obſervons que l'exiſtence de cette terre eſt auſſi bien prouvée qu'elle puiſſe l'être; que déjà, la plus ſaine partie de nos bons Obſervateurs la connoiſſent & l'obſervent dans différentes pierres; ſa combinaiſon avec l'acide vitriolique donne toujours le ſel connu ſous le nom de ſel d'epſom. Elle ne ſe convertit point en chaux, & ne ſe concentre point non plus par la cuiſſon, comme l'argille. Elle a donc des caractères qui lui ſont propres, & qui ne dépendent de l'une ni de l'autre terre.

D'après cette expoſition, je crois que nous nous trouverons fondés à admettre ces quatre ſortes de terres, & j'eſpère que les Minéralogiſtes me ſauront gré de cet éclairciſſement qui leur doit être de la plus grande importance; car, aſſurés ſur ce fondement ſolide, ils pourront établir leurs diviſions des terres, & reconnoître à laquelle chacune d'elles doit être rapportée.

---

(1) Combien de fautes ne fait-on pas en Chymie, quand on eſt réduit à s'en rapporter au récit des autres ſur des objets importans! On eût fait tomber la prétention que nous combattons, ſi on eût examiné les choſes avec plus d'attention. La principale attention qu'il falloit apporter en cela, étoit de s'aſſurer d'abord de la pureté de la terre quartzeuſe, prendre du quartz pur, ainſi que de l'alkali. L'équivoque peut naître très-facilement d'un alkali impur, tel qu'eſt celui du commerce. L'exiſtence d'une

SECONDE PARTIE.

Du mêlange des Terres, de leurs variétés, de leurs caractères & propriétés.

Nous avons à considérer ici, non-seulement ces mêlanges, & les variétés qui naissent des terres que nous avons décrites précédemment; mais encore, ce qui résulte du mêlange de ces mêmes terres avec les débris des êtres qui habitent notre globe. Ainsi, sous le nom de terre, on comprend aussi le *détritus* des végétaux & des animaux : en un mot, toute substance terreuse & pulvérulente, de quelque nature qu'elle soit. On nomme terreau le mêlange de l'un & l'autre. Pour ce qui est de la terre quartzeuse, nous avons dit précédemment qu'elle ne se trouvoit jamais sous une véritable forme terreuse; que sa nature même ne sembloit pas comporter cet état; en un mot, que la forme sous laquelle nous l'avons, est la sableuse. Mais comme en cet état, elle joue un grand rôle dans la végétation, & qu'elle se trouve très communément, nous en parlerons en décrivant les autres terres.

1°. Nous comprenons sous le nom de terre simple, les argilles, la craie & la magnésie; cependant, ces terres ne se trouvent pas absolument pures. Ce n'est que par comparaison que nous les nommons simples. La craie examinée avec l'eau forte, ou dissoute par cet acide, laisse souvent une portion sableuse, & donne presque toujours en même-tems une portion ferrugineuse qui s'y décèle par la lessive du bleu de Prusse. Les argilles, attaquées par l'acide vitriolique, donnent pareillement une portion hétérogène qui est sableuse, & souvent une autre qui est ferrugineuse. Pour la terre de magnésie ou du sel d'epsom, c'est celle que j'ai trouvée jusqu'ici la moins pure. Elle est le plus souvent confondue avec la terre argilleuse dans les chytes. La plus pure que jaie trouvée, ou plutôt la plus abondante, c'est dans les enveloppes de la mine de charbon de Littry en Basse-Normandie. Cette terre donne, après avoir été grillée, du sel d'epsom; preuve qu'il existe dans cette terre du soufre. On y apperçoit en effet cette substance dans le grillage; elle vient s'attacher aux corps froids qu'elle rencontre.

Si on peut établir quelque division parmi ce cahos de terres composées, ce sera de cette manière (1) : 1°. les terres grasses, franches ou

terre s'y démontre très-sensiblement. M. Brandt l'y a reconnue, comme on peut le voir dans les Mémoires de l'Académie Royale de Suède, année 1756, aussi-bien que l'Auteur du Traité des Eaux minérales.

(1) Nous ne croyons pas devoir nous arrêter à la division des terres faites par plu-

argilleuſes ; elles ſont un mêlange de ſable ou de débris de toutes ſortes de roches, avec un limon végétal ou animal, & ſouvent avec de la terre calcaire. C'eſt, à proprement parler, la terre qu'on appelle *terreau*, & celle qui fait la plus grande partie de la croûte de la terre ; ſes variétés ſont infinies. En certains endroits, elles ſe trouvent plus argilleuſes, & en d'autres, plus ſableuſes (1), ou plus abondantes en humus. La terre des jardins & des prés eſt fort différente de celle des champs arides. C'eſt par ces mêlanges & les proportions différentes de ces terres, qu'elles ſont ſi différentes les unes des autres. Là, elles ſont liantes & toujours humectées par rapport à leur *humus ;* ici, elles ſont sèches & arides, par l'abondance de ſable. Si vous voulez examiner un terreau, délayez-en à grande eau ; verſez par inclination, ſelon qu'il convient, il vous reſtera un ſable pur ; verſez ſur ce ſable de l'eau-forte, étendue dans de l'eau ; s'il y a des parcelles calcaires, vous les emporterez. Agiſſez de même à l'égard du dépôt que vous aurez obtenu du lavage ; ce qui appartiendra au quartz ſeul reſtera en arrière, ainſi que ce qui appartiendra à l'humus, ou à l'argille, reſtera dans le dépôt. Vous pourrez obtenir enſuite, au moyen de l'alkali fixe, la terre calcaire que vous aurez diſſoute.

2°. Nous avons les marnes qui ſont toujours des mêlanges d'argilles & de terre calcaire ; c'eſt ce que tous les Minéralogiſtes & Agriculteurs ſavent aujourd'hui : les proportions différentes de ces terres en font des variétés infinies. La chaux de fer qui s'y trouve très-ſouvent, y apporte auſſi beaucoup de variétés ; mais une choſe qui n'eſt pas ſue de tout le monde, eſt que la magnéſie ſe trouve très-ſouvent dans les marnes. Cette terre s'y décèle, ainſi que la terre argille, par l'acide vitriolique. Elle forme avec cet acide le ſel d'epſom & la terre-argille l'alun. Lorſque la terre calcaire abonde dans les marnes, elles fait effervescence avec les acides. Les marnes qui ſont dures & ſolides ſe délitent la plupart du tems ; elles abſorbent l'humidité de l'air, ſe gonflent & ſe diviſent : d'autres, au contraire, ſe raffermiſſent ; & ce ſont celles qui ſont abondantes en craie. On doit rapporter à ces terres certaines terres à foulon, qui ne diffèrent des marnes ordinaires, que parcequ'elles abondent plus

---

ſieurs Minéralogiſtes, parce qu'elle eſt défectueuſe ; elle n'eſt fondée que ſur les formes & leur apparence extérieure.

(1) Il eſt bon de dire ici, que par terre argilleuſe on ne déſigne pas toujours une véritable argille. Une terre graſſe eſt preſque toujours regardée ou nommée argille par le commun du monde. A la vérité, on découvre dans ces ſortes de terres de la véritable argille ; c'eſt ce qui a fait croire à quelques Minéralogiſtes, que la terre graſſe où l'humus ſe change en une véritable argille par le laps du tems, & que celle même que nous trouvons arrangée dans l'intérieur de la terre, n'a pas d'autre origine ; mais c'eſt ce qui ne peut ſe concevoir ſans ſuppoſer une révolution dans laquelle l'eau les auroit dépoſées.

en terre argilleuſe. D'autres terres à foulon doivent être rapportées aux argilles proprement dites, comme n'étant que la même.

3°. Terres tuffacées. Cette ſorte de terre eſt un mêlange de ſable fin & de craie. Je l'appelle *tuffacée*, parce que je la regarde comme le *detritus* de cette pierre, ou comme cette pierre terrifiée : quelquefois on l'appelle ſablon fin, ſur-tout, quand elle eſt grenue ; elle ne ſe trouve jamais qu'en amas, comme les marnes, mais elle eſt plus rare que cette dernière ; l'eau-forte verſée deſſus, diſſout tout ce qui eſt terre calcaire, & laiſſe les parties ſableuſes pures.

4°. Terres tourbeuſes ou limoneuſes. Cette terre qui eſt noire & friable ne ſemble être autre choſe que le détritus immédiat des végétaux & des animaux ; c'eſt, ſi l'on veut, l'humus le plus pur. Elle eſt quelquefois inflammable ; elle répand ſouvent une odeur d'œuf cuit : ſa ſituation ordinaire eſt dans les anciens fonds de marais.

5°. Terres bolaires. Sous cette dénomination nous comprenons toutes les terres argilleuſes mêlangées avec du ſable & de la chaux de fer. Les variétés de cette terre ſont immenſes. Elles ſont reconnoiſſables, non-ſeulement à leur couleur rougeâtre, mais encore, parce qu'elles abſorbent l'humidité très-promptement, & qu'elles répandent une odeur particulière, qu'on nomme communément odeur d'argille. Ce qu'il y a de plus remarquable en elles, c'eſt qu'elles ſont les plus réfractaires des terres ; elles ſont dures au toucher, & hapent la langue. Pluſieurs obſervations nous portent à croire qu'elles n'ont pas la même origine que les terres argilleuſes ordinaires. C'eſt à cette eſpèce de terre qu'il faut rapporter les terres ochreuſes, les terres à four, &c.

6°. Terres à porcelaines, nommées autrement kaolin. Nous n'entendons parler ici que de celles qui ſont viſiblement compoſées de différentes parties ; car il y en a une autre eſpèce, qui ſemble être homogène, & qui doit être rapportée à l'argille, comme étant de même nature. Celle dont nous parlons ici ſemble être de la même eſpèce que le talc ou mica ; elle eſt mêlée ſouvent avec du ſable ou quartz, & des grains de feld-ſpath. Elle ſe trouve ſous la croûte du terreau, dans les lieux graniteux : c'eſt à proprement parler la terre de montagne ou des lieux anciens.

Voilà, je crois, les ſeules eſpèces de terres compoſées qui méritent d'être remarquées. Elles ſe diſtinguent auſſi de cette immenſité de terres dans leſquelles elles ſe trouvent. En un mot, elles ſont bande à part, ſoit en formant des couches ou des amas. Mais remarquons que ces terres peuvent ſe trouver diſperſées & mêlangées enſemble ; alors, elles doivent être compriſes ſous la dénomination de terreau, comme nous l'avons dit précédemment.

TROISIEME PARTIE.

Effets des terres dans la végétation ; quelles sont les qualités qu'elles doivent avoir pour la production des végétaux ?

Nous avons à combattre ici les erreurs & les préjugés qui se sont accrédités sur la cause de la végétation. La plupart de nos Agronomes très peu instruits en histoire naturelle, ont parlé si obscurément sur cette matière, qu'on n'a pas été toujours en état de développer leur façon de penser à cet égard. Tout ce qu'on sait de positif, est que quelques Naturalistes ont fait entendre que la végétation étoit due à des prétendus sucs de la terre. Cette explication, comme nous le verrons, si elle n'est pas exacte, n'est pas non plus contradictoire. Mais celle des Chymistes, qui suppose le passage des substances terreuses dans les plantes, n'est-elle pas visiblement contre la raison & l'expérience ? Où a-t-on vu la preuve que la terre, quelque divisée qu'elle soit, puisse s'introduire dans la substance des plantes ? Quand on supposeroit même une dissolution exacte de la terre dans l'eau, on n'en seroit pas plus avancé ; car nous verrons que les sels mêmes n'y sont point admis. Mais a-t-on seulement examiné le suc des plantes, pour voir si on y découvriroit les parties dans lesquelles les plantes se nourrissent ? C'étoit pourtant le premier pas qu'il falloit faire avant de fonder cette opinion. Mais les opinions, comme on sait, n'attendent pas l'expérience pour prendre faveur. C'est ainsi pourtant qu'on spécule, c'est-à-dire, sans fondement. Mais il me semble que nous avançons vers un tems où l'on ne doive plus se payer de raisonnement. Nous sommes au contraire, près de celui où l'on se fera un devoir d'arracher le bandeau des préjugés : Nous l'arracherons ce bandeau dans la circonstance présente. Nous disons donc, d'après l'expérience, (& Valerius) que les plantes n'admettent, & ne peuvent admettre que de l'eau pure ; qu'aucune terre ne peut s'insinuer dans les plantes ; qu'il n'y a que l'eau seule ; & que la nature, la sage nature fait le reste. La nature caractérise & constitue la plante sur le modèle qu'elle s'est tracé dans la semence ; la matière qu'elle emploie pour cela, c'est l'eau (1). Si la nourriture des plantes ou la substance, &c. qui les constitue, étoit en raison des ter-

(1) Il est inutile de rapporter les expériences de Vanhelmont, qui sont suffisamment connues ; mais ce qui semble mériter une attention particulière, est la formation des êtres dans les plantes. On ne peut méconnoître en cela une nature continuellement agissante, & qui est occupée sans cesse à former ou à détruire.

reins où elles se nourrissent ; il seroit possible de faire passer à volonté, dans les plantes, telle terre ou sel qu'il nous plairoit. Mais on a beau planter de la bourrache & de la pariétaire dans les terreins privés de salpêtre, ces plantes n'en contiendront pas moins la quantité qu'elles ont coutume de donner de ce sel ; ou elles dégénèrent, & seront dans un état de langueur. Au contraire, qu'on élève ces plantes dans un terrein rempli de ce sel, elles n'en contiendront pas plus que si elles avoient été élevées ailleurs. Les vareck, dont on fait une espèce de soude en Basse-Normandie, ne contiennent pas un atôme de sel alkali minéral ; cependant, ils ont la même nourriture que les kalis sur les bords de la mer méditerranée, mais ils contiennent du tartre vitrioléques les kalis ne donnent pas. Il est vrai qu'on nous assure que du kali transporté sur nos Côtes septentrionales, n'y a pas produit de l'alkali minéral. On convient en même-tems qu'il y a dégénéré, ou pour mieux dire, que cette plante s'y est dénaturée. Cette observation, & plusieurs autres du même genre, ne sont pas contraires à ce que nous disons ; cependant, elles sont la preuve que la végétation dépend beaucoup du climat ; que la production des plantes, ainsi que des animaux, est relative à la nature du sol & à la température des lieux (1). Le caractère des terres diffère aussi, selon leur situation (2). Telles sont les observations qu'auroient dû faire nos Agronomes, pour raisonner conséquemment sur leur objet. Ils auroient sans doute apperçu qu'ils faisoient très-mal-à-propos rapporter aux terres ce qui n'étoit souvent que l'effet du climat. Ils auroient apperçu vraisemblablement l'inutilité de leurs préceptes généraux sur l'Agriculture. De ces principes, découle nécessairement une multitude de conséquences toutes opposées aux usages établis, ou aux opinions reçues. L'instinct seul du Cultivateur a plus fait, quand il s'est réglé selon le lieu où il s'est trouvé, que toutes les instructions qu'il a pu apporter d'ailleurs. Ici, la terre exige d'être disposée de telle manière ; là, elle doit l'être d'une autre façon. J'espere de n'être pas démenti par les Praticiens & les vrais Observateurs. Je sais combien il en a coûté à divers Cultivateurs, pour

---

(1) Personne n'ignore l'espèce de métamorphose qu'ont subi les animaux & les plantes qu'on a transportés à l'Amérique. Les personnes qui seroient curieuses de voir des exemples de ces changemens, peuvent consulter le premier volume des Recherches philosophiques sur les Américains. La dégradation des êtres n'est pas d'ailleurs due, comme le pense cet Auteur, aux influences prétendues malignes du climat, mais à sa nature propre.

(2) Il ne faut que peu d'attention pour appercevoir la vérité de ce que nous disons. On n'a qu'à jetter les yeux sur plusieurs plaines dont le terreau est le même, on verra que leurs productions sont différentes, selon l'éloignement ou le degré de latitude : on verra que la hauteur & l'abaissement apportent aussi de grands changemens dans les espèces végétales.

s'être livrés inconsidérément aux nouvelles spéculations ; je sais encore que, revenant à l'expérience de leur climat, ils ont appris à se méfier des systêmes de nos agronomes.

Ne devons-nous pas conclure, d'après ce que nous avançons, qu'on doit se conduire selon le lieu où l'on est ; que l'on doit étudier la meilleure pratique qui lui convient ; que la production des plantes ne dépend pas absolument de la nature des terres où elles croissent, mais encore de l'état de l'air qu'elles respirent, & de sa température.

Jusqu'ici nous n'avons rien dit du grand moteur de la végétation, je veux dire de l'eau. Sans elle, il n'y a point de végétation ; sans elle, tout languit & périt : en un mot, l'eau est l'aliment unique des plantes ; mais pour leur bien-être & leur accroissement, elles ont besoin du concours de l'air ; c'est ce qui est déja connu de quelques Physiciens, mais ignoré de nos Agriculteurs, à qui cependant, cette connoissance est très-importante.

Quel est donc l'effet des terres dans la végétation ? Nous répondons que c'est de disposer, d'une manière convenable, l'eau à s'insinuer dans les plantes, de leur donner une base fondamentale, de les appuyer ou de les maintenir.

La terre, pour être propre à cet effet, doit être disposée de plusieurs manières, selon les genres des plantes qu'elle doit nourrir ; mais en général, en rapprochant nos idées de la question proposée, nous devons observer que la terre, pour être propre à la végétation des plantes ou à la production des grains, doit être limoneuse, rare, ou divisée de façon que les foibles fibriles qui poussent de la base de la plante, ne trouvent pas d'obstacle à s'étendre ou à se dilater. La troisième qualité que la terre doit avoir, est d'être toujours humectée : sans ces trois conditions, il n'y a point de végétation. Voilà pourquoi elle n'a pas lieu dans les espèces de terres pures, telles que la craie & l'argille, parce que leurs parties sont serrées & unies fortement les unes contre les autres, & qu'elles forment un tout ensemble. Mais si vous les divisez, & que vous introduisiez dans ces terres un sable qui rompe leur aggrégation, alors elles deviendront propres à la végétation.

Par ce principe on peut expliquer les variétés infinies qui se remarquent entre les différentes terres, par rapport à l'agriculture : Plus elles participeront des qualités désignées ci-dessus, plus elles y seront propres ; & plus au contraire elles s'en éloigneront, moins elles y seront bonnes. Joignons à tout ceci l'effet du climat, nous aurons les causes générales de la diversité des terres à cet égard.

Si du général nous descendons au particulier, nous verrons que chaque plante présente quelque différence dans sa végétation. Par exemple, il y en a qui exigent une plus grande humectation les unes que les autres.

autres. Quelques-unes peuvent croître dans une maſſe d'eau, & les autres ne le peuvent que dans une terre humectée; de-là vient que telle plante périt dans un lieu, & qu'elle proſpère dans un autre. Joignez encore à cela l'état de l'athmoſphère, vous trouverez toutes les différences qui ſe remarquent dans la production des plantes. Ces différences ſont fondées ſur *leur allure* particulière, ſur la manière dont elles s'abreuvent & dont elles reſpirent. Mais combien de choſes ne nous reſte-t-il pas à découvrir ſur ce dernier objet? Cependant, en nous renfermant dans notre ſujet, nous trouverons que ces différences ſeront peu ſenſibles; car, par-tout où vous procurerez une diviſion ſuffiſante aux terres, lorſque vous leur ferez acquérir les trois qualités dont nous avons parlé plus haut, par-tout vous ferez fructifier les grains que vous y confierez, à moins que la poſition y ſoit contraire. Nous allons voir dans la quatrième partie la manière de rendre les terres propres à la végétation & à la production des grains.

QUATRIEME PARTIE.

Moyens de donner aux terres les qualités néceſſaires pour les rendre propres à la production des grains.

SI toutes les terres dont nous avons fait l'énumération dans la ſeconde Partie, ſe trouvent mélangées ou confondues, il en doit réſulter néceſſairement une terre propre à la production des grains; car les conditions dont nous venons de parler s'y trouvent réunies. La terre argilleuſe, & la craie ſur-tout, diviſées l'une par l'autre, formeront un terreau très-propre à la végétation. Un tel terrein eſt nommé *marnane*, parce que ces deux terres réunies enſemble forment une marne. C'eſt par-là qu'on apprend pourquoi les marnes qu'on tranſporte ſur les terres y produiſent de ſi bons effets; vérité qui n'eſt ignorée maintenant d'aucun de nos Cultivateurs; mais ce qu'ils ne ſavent pas tous également, c'eſt qu'il faut que ces terres ſoient encore mélangées avec le ſable; ſans cela, elles ſe durciroient, gêneroient les fibriles des racines des plantes, & ne préſenteroient pas d'ailleurs une baſe & un point d'appui indiſpenſable aux racines: en s'y appuyant, elles ſont au contraire en état de s'écarter & de ſe répandre à droite & à gauche (1); il eſt vrai que l'immenſité des débris des roches répandus par-tout, ſupplée mer-

(1) On voit la preuve de ce que nous diſons dans les terres trop graſſes qui ſont arides, & qui deviennent fertiles lorſqu'on y a répandu du ſable, ou lorſque quelque débordement d'eau y en a amené accidentellement.

veilleusement à ce manque d'attention ; mais le plus grand avantage que le sable produit dans les terres, est de tenir les parties grasses éloignées les unes des autres, & de permettre par ce moyen à l'eau de s'insinuer partout. Si vous prenez un bon terreau, & que vous l'examiniez, vous le trouverez composé de la bonne moitié au moins de sable ou débris de roche.

Les terres trop divisées sont emportées aisément par l'eau, sur-tout, si les terreins sont en pente ; alors, le sable trop à nud ne se trouve guères en état de fournir à la plante ou semence le suc aqueux, puisqu'il ne sauroit le retenir lui-même. De-là vient la nécessité de renouveller les engrais ; & les engrais sont tels qu'ils doivent être, capables de retenir l'eau, & de faire une espèce de corps avec la terre. La craie seule ne sauroit suffire, parce qu'elle est délayée trop aisément ; mais joignez-y, en même-tems de l'argille, vous produirez l'effet que vous desirez, ou plutôt, mettez y de la marne naturelle, & vous réussirez encore mieux. La propriété qu'elle a de se déliter, sera encore une des causes de ces grands effets. Si le terrein est plat, & que l'eau n'ait pas plus de cours par un côté que par l'autre, la terre fine ne sera que précipitée ; alors, le seul labourage suffit pour remédier à cet inconvénient, & pour remêler l'un avec l'autre, ou mettre les choses en égalité.

Je ne dois pas d'ailleurs m'arrêter aux usages ordinaires & déja suffisamment connus de l'Agriculteur. L'académie n'exige pas, sans doute, l'exposition de ces faits, qu'elle connoît parfaitement ; telle est encore la nécessité de renouveller les terres, ou de briser le sol, & de l'atténuer. C'est ce qu'on appelle rafraîchir, & avec fondement, puisqu'on détruit par-là, les plantes qui sont contraires à la végétation des grains, parce qu'elles pompent l'humidité qui leur est nécessaire (1).

Mais l'effet que nous voyons produire à ces terres peut avoir également lieu avec toutes autres matières douées des mêmes qualités. Cet effet est de remplir les trop grands intervalles que laissent les parties solides entr'elles. Les *détritus* des plantes & des animaux sont en effet reconnus comme les meilleurs engrais qu'on puisse donner aux plantes. Il paroît que c'est celui qu'on a employé de tout tems (2). Nous ne nous y arrêterons pas, parce que tout ce que nous en dirions, est connu ; &

---

(1) Leur influence extérieure leur est d'ailleurs nuisible. On voit aussi la même chose dans le voisinage des arbres ou arbustes ; c'est le plus qui attire ce qui convient au moins. On ne peut pas douter qu'il n'y ait une sorte d'attraction qui détermine l'eau & l'air à se porter par préférence vers le plus que vers le moins. Quand les plantes sont d'égale force, elles se nuisent naturellement.

(2) Il y a tout lieu de croire que la Coutume qu'avoient les Anciens, de répandre à la surface des terres leurs immondices, leur a donné occasion d'appercevoir, qu'à l'endroit où il s'en trouvoit, leur végétation étoit plus vigoureuse, & que les plantes y croissoient avec facilité. Les cimetières pourroient bien aussi avoir servi d'exemple. On voit par-là, que rien n'est inutile ou perdu.

nous continuerons à détailler seulement les principes sur lesquels est fondée la théorie de l'Agriculture.

Supposons donc que nous ayons à composer un terreau propre à la production des grains ; nous prendrons trois parties de sable fin, une partie de plantes bien pourries ; nous mêlerons le tout ensemble avec de l'eau, & nous sommes assurés que ce terreau sera propre à la végétation des grains. Mais, comme il est très-difficile de trouver du fumier tellement pourri qu'il puisse tout de suite remplir les intervalles du sable, nous y substituerons une partie d'argille fine & deux de craie, ou bien nous prendrons une marne, que nous mêlerons à partie égale avec du sable. Nous sommes encore assurés que ces terreaux seront propres à la production des grains, parce qu'ils auront les qualités requises pour leur nourriture. Ainsi, c'est sur ces principes qu'il faut examiner la terre de votre champ, & y ajouter, d'après cela, ce qui y paroîtra nécessaire. En effet, d'après ces principes, nous croyons qu'il ne sera pas difficile de reconnoître les moyens qui conviendront le mieux à l'amendement d'un terrein. Est-il trop sablonneux ou trop dépouillé des parties fines dont nous parlons ? ajoutez-y du fumier ou de la marne (1). Est-il au-contraire trop gras ? ajoutez-y du sable ; mêlez le tout par le labourage ; en un mot, formez-en un terreau qui soit tel qu'il ne se desséche pas aisément ; qu'il conserve au contraire, l'humidité le plus long tems possible, & que d'un autre côté, il résiste assez au passage de l'eau pour l'empêcher de dégrader ce qui entoure la racine. Par-tout où l'on pourra produire l'effet dont nous parlons, on sera en état de tirer le plus grand avantage possible de la terre ; mais beaucoup de terreins, & sur-tout certains bas-fonds sont tels qu'ils n'ont besoin que d'être remués, pour être propres à la culture des grains (2), parce qu'ils ont assez de parties fines ; mais ces parties fines ont été souvent enfouies au-dessous de la croûte de la terre, & ont laissé les parties sableuses trop nues à la surface. Pour remédier à cet inconvénient, doit-on se contenter de superficiels labourages ? non, sans doute : il faudroit imaginer un instrument qui pénétrât plus avant dans les terreins, & qui fût capable d'amener les terres fines à la surface. L'ancienne manière de

---

(1) Le fumier, que quelques-uns s'imaginent être le meilleur engrais des terres, n'y est cependant propre qu'à raison des parties fines qu'il produit ; ou, en un mot, de l'espèce de terreau qu'il compose avec le sable ; aussi, son effet n'est-il sensible qu'après avoir été assez atténué dans les travaux des terres. C'est pour cela que la bonne marne convient beaucoup mieux, sur-tout quand on veut jouir du fruit de ses peines dans la même année. La marne, comme nous l'avons déja dit, en s'effleurissant, se mêle promptement avec le sable.

(2) Toutes les plaines en bas-fonds ont reçu & reçoivent encore par les eaux les parties les plus fines des terres ; aussi beaucoup de ces terreins n'exigent-ils aucune sorte d'engrais.

remuer la terre, je veux dire, par la bèche qui eſt encore en uſage dans quelques cantons de nos Provinces méridionales, ſeroit un très-bon moyen, s'il n'étoit pas ſi diſpendieux. C'eſt au reſte, ce que les meilleurs de nos Agronomes ont obſervé avant moi; ils ont vu en même-tems que ce n'étoit que par là qu'on pouvoit parvenir à rompre entièrement l'adhérence des plantes paraſites à la terre, & qui portent un ſi grand préjudice à la production des grains.

Mais, une choſe eſſentielle à obſerver, eſt que les terres délaiſſées pendant un certain tems, deviennent propres à la production des grains; pourquoi cela? C'eſt qu'il ſe forme continuellement un terrein fin de la deſtruction des plantes, de l'aſſemblage même des eaux qui, ne pouvant pénétrer aiſément la croûte de la terre, le dépoſe à ſa ſurface. De-là, on conçoit aiſément pourquoi les roches les plus pelées & les montagnes les plus arides, pourvu qu'elles ne ſoient pas trop expoſées aux ravages de l'eau, ſont après un certain tems en état de produire du grain; c'eſt à cauſe du terreau qui s'y eſt formé (1). Mais il faut que ces roches ſoient dures, ſolides & continues, & qu'elles ne ſoient pas ſujettes au délaiement ou à la détérioration (2). Nous en voyons la preuve par les montagnes fertiles de Sainte-Marie-aux-Mi-

---

(1) Nous avons une infinité d'exemples qui prouvent ce que nous avançons. On n'a qu'à voir l'état où ſe trouvent maintenant les anciennes ouvertures ou déblais de Sainte-Marie-aux-Mines, placés ſur de très-hautes montagnes, & ſur leur penchant, pour ſe convaincre de ce que nous diſons. J'ai remarqué en certains endroits plus de trois pieds d'épaiſſeur d'un excellent terreau. M. Délius, Aſſeſſeur des Mines de Hongrie, vient encore à notre appui, par la deſcription qu'il fait dans ſa Diſſertation Allemande, ſur l'origine des montagnes & des mines de la Tranſilvanie, page 73. Il parle d'un puits qui avoit été abandonné depuis environ ſix cens ans, & dont l'orifice ſe trouvoit enfoncé de ſix pieds ſous le terreau, & couvert d'arbuſtes, quoique ſur le ſommet d'une des plus hautes montagnes, & expoſé par conſéquent aux dégradations continuelles des eaux.

(2) Pour n'avoir pas aſſez diſtingué la nature des montagnes, quelques Obſervateurs ſont tombés dans une grande mépriſe à l'égard de la dégradation des montagnes qu'ils ont regardée comme générale. Les obſervations que nous venons de faire dans la note precédente, peuvent ſervir à relever ces erreurs, & faire voir combien ces Obſervateurs ſont mal-fondés à généraliſer ainſi leurs idées. Nous ferons obſerver ici qu'il y a effectivement des montagnes ſujettes aux dégradations, tant intérieures qu'extérieures; mais ces montagnes ſont du nombre de celles que nous nommons accidentelles ou formées du débris des terreins & des roches. Les montagnes volcaniſées d'Auvergne, qui ſont les premières qui aient fourni à nos Naturaliſtes François ces obſervations, ſont de ce nombre. Ces montagnes diminuent inſenſiblement; & on en a conclu mal-à-propos qu'il en étoit de même de toutes les autres montagnes; mais il s'en faut bien que les montagnes primitives, & compoſées de granit, diminuent. Il eſt démontré au contraire par ces faits, qu'elles augmentent par le terreau qui s'y forme. C'eſt auſſi par cette addition que la terre entière augmente & groſſit inſenſiblement. Que ſont devenues les ruines de tant de Villes qui ont diſparu de la ſurface de la terre? Elles ont été ſurmontées par les terreaux.

nes & de la Bohême. Examinez-en le terreau ; vous le trouverez composé uniquement de sable fin, & d'un limon provenant de la destruction des plantes. Aussi, ce terreau est-il très-propre à produire toutes sortes de grains, & sur-tout le froment, pourvu qu'il ne soit pas exposé dans une région très-élevée. Le chanvre vient mieux dans les bas-fonds, parce qu'il exige beaucoup plus d'eau. Il faut en un mot dans tout ceci considérer *l'allure* des plantes : à la vérité, c'est une science particulière très-étendue, & malheureusement trop peu avancée ; mais sans elle, nous disons hardiment, qu'on ne parviendra jamais à une véritable théorie de l'agriculture.

Ce qui nous reste à discuter, porte sur des considérations particulières touchant le principe que nous venons d'établir ; savoir, qu'il faut qu'il subsiste toujours une proportion juste entre le sable & le limon fin, pour faire un beau terreau, & propre à la production des grains ; par-là, on verra combien de fautes on commet, lorsqu'on accable les terres de cendre, & autres terres de même nature, dont chaque partie demeure isolée. De cette manière, on dénature le terreau, & on le rend peu propre à la végétation : par cette raison, nous n'approuvons pas la réduction annuelle des plantes en cendres, si ce terreau ne le comporte pas, c'est-à-dire, s'il n'est pas sablonneux & argilleux ; mais s'il est tel, nous ne pouvons pas nier que cette méthode ne lui soit très-avantageuse. La cendre y produira l'effet convenable, c'est-à-dire, la légéreté ou porosité nécessaire, sans rompre absolument la forte adhérence que les parties de terres doivent avoir ensemble, pour être propres à la végétation des grains. La craie feroit la même chose, & il en faudroit moins.

Enfin, la dernière observation qui nous reste à faire, est à l'égard des terreins gypseux ou plâtreux. On voit par-tout à regret, qu'ils sont de nature infructifiable, & qu'ils ne produisent qu'autant qu'il se forme un terreau particulier à leur surface. Qui-que-ce-soit jusqu'ici ne s'est avisé d'en chercher la cause, qu'on peut peut-être expliquer, en disant que le gyps, en qualité de sel, s'empare de l'eau, & l'empêche de passer dans les plantes. C'est vraisemblablement par la même raison qu'on peut expliquer pourquoi les terreins salés & vitrioliques ne sont pas propres à la production des grains. Il est vrai qu'il existoit autrefois un préjugé qui persuadoit que le sel marin & le salpêtre étoient propres à la production des grains ; mais aujourd'hui la plus saine partie de nos Agriculteurs sont revenus de cette erreur.

Les terreins extrêmement argilleux sont absolument arides & inhabiles à la végétation des grains. Leur consistance en est la cause ; il leur faut, comme nous l'avons dit précédemment, du sable & de la craie : il faut encore quelques années de labour, pour bien mêler l'un avec l'autre.

Au reste, on sait déjà qu'à un terrein purement marneux il faut y ajouter du sable fin dans la proportion convenable. Nous finirons ces préceptes généraux, en disant que l'expérience formera le Praticien & le vrai Cultivateur, s'il a l'attention de se conformer à la nature de son terrein.

DISCOURS

Prononcé le 29 Mai 1774, par M. DURANDE, Médecin, pour l'ouverture du Cours botanique;

Dans le Sallon du Jardin des Plantes, donné à l'Académie de Dijon par M. LEGOUT DE GERLAN.

MESSIEURS, l'établissement le plus avantageux ne se forme ordinairement que par degré. Il essuie des contradictions, & n'est enfin accueilli qu'après avoir lutté long-tems contre les doutes que l'on élève sur son utilité; le tems seul peut éclairer les hommes sur leurs véritables intérêts. Mais, à peine l'étude de la Botanique est-elle proposée dans cette Province, qu'une Ecole qui, par ses succès, a déjà réuni tous les suffrages, concourt à y établir cette science. A peine un Jardin est-il achevé, qu'on y épie les mouvemens & les actions de la nature, qu'on y reconnoît dans les plantes des propriétés utiles à la conservation des Citoyens, qu'on parvient à naturaliser des végétaux intéressans, & à faire jouir le Public d'une partie des avantages attachés à leur connoissance. Le récit de ces faits devient l'éloge du Citoyen généreux, ami des hommes & des sciences, qui sut si bien choisir les moyens de servir sa patrie: il tourne à la louange du pays qui semble s'empresser à témoigner sa reconnoissance par l'accueil qu'il fait à cet établissement. François premier aima & cultiva les Plantes. Pierre Belon rapporta, au retour de ses voyages, plusieurs arbres & arbrisseaux curieux. Le jardin de Henri IV fut orné des végétaux les plus rares; & ce fut seulemen ent 1626 que M. de la Brosse, Médecin ordinaire du Roi, obtint l'établissement du Jardin de Botanique au Fauxbourg Saint-Victor: il en fit imprimer le catalogue en 1636; enfin Vespasien Robin, célèbre Botaniste, y fit, en 1640, des démonstrations publiques. Telle est la lenteur avec laquelle s'est fait l'établissement de ce Jardin qui aujourd'hui, sous la direction d'un de nos illustres Concitoyens, secondé par MM. de Jussieu & le Monier, est parvenu au plus haut point de célébrité.

Rudbeck, célèbre Botaniste Suédois, rapporta de Hollande un grand nombre de plantes utiles ou curieuses, des morceaux intéressans d'His-

toire naturelle. Il convoqua, par un Programme imprimé, tous les Curieux qui voudroient profiter de ses richesses; il s'offrit à les montrer, à en faire l'histoire; mais il ne se présenta qu'une ou deux personnes. Le Botaniste ne se dégoûta point; il forma un Jardin, y établit des démonstrations; peu à-peu, on s'accoutuma à l'entendre; enfin le Roi accueillit cette entreprise: ce Jardin s'aggrandit; il est devenu un lieu de délices, sous la direction du célèbre Linné; & la Suède, malgré la rigueur de son climat, s'est illustrée par ses connoissances & ses découvertes dans l'Histoire naturelle & la Botanique; mais cet établissement eut besoin, dans son origine, d'être soutenu par le zèle infatigable de Rudbeck, qui lutta long-tems contre les préjugés & contre les efforts d'une critique peu éclairée.

A peine, dans cette Ville, le projet d'établir la Botanique est-il formé, que des bâtimens utiles & agréables se trouvent élevés comme par enchantement; que les plantes indigènes & les végétaux étrangers croissent sur un sol qui ne produisoit que des graines; que des personnes distinguées par le rang qu'elles occupent dans l'ordre des Citoyens, & recommandables par leurs succès dans d'autres sciences; que de jeunes Ecclésiastiques, jaloux d'étudier la nature, & de se rendre un jour utiles à leurs Paroissiens; que ceux enfin dont l'état exige la connoissance des plantes, semblent, par leur concours, vouloir ranimer l'amour de l'étude dans l'ame même de leur Démonstrateur, auquel d'autres occupations avoient fait perdre de vue la Botanique.

Un établissement déjà formé dans ce pays, sous les auspices d'un Prince qui, non content d'avoir, pendant les guerres dernières, arraché les lauriers des mains même d'un jeune Héros que sa valeur rendoit si formidable, s'illustre de plus en plus par la protection qu'il accorde aux Sciences: l'Ecole où, sous la direction d'un Maître habile, on apprend aujourd'hui l'art intéressant du Dessin & de la Peinture, concourt déja à l'avancement de la Botanique, dont elle recevra mutuellement des secours. Tant il est vrai que toutes les sciences tiennent l'une à l'autre; qu'elles se prêtent des secours mutuels; qu'un établissement déjà formé est presque un garant du succès d'un autre; que les êtres bienfaisans qui s'occupent des moyens de rendre les hommes meilleurs & plus heureux, en les éclairant, sont sujets à se rencontrer dans leurs vues, même lorsqu'ils semblent dirigés par les motifs les plus opposés.

Le Peintre, s'il se livre trop à son imagination, est sujet à s'égarer, à réunir dans un même tableau des êtres bizarres, difformes, mal assortis. Il doit envisager la nature comme son objet, la présenter avec toutes ses graces, ou peindre ses désordres dans toutes leurs horreurs. Ses licences ne sont pardonnables qu'autant que, sans pouvoir être apperçues, elles embellissent son Tableau. C'est donc dans l'étude des premiers ouvrages de la nature, qu'il puise le vrai goût; ce fut aussi dans

l'intention de rendre aux Peintres cette étude facile, qu'on accueillit d'abord la Botanique à Paris. L'utilité de cette ſcience, relativement à l'avancement du deſſin & de la peinture, fut le point de vue ſous lequel on l'enviſagea : c'eſt encore celui ſous lequel l'enviſagent en partie les perſonnes éclairées qui travaillent à former à Lyon un établiſſement ſemblable à celui dont notre Ville a l'avantage de jouir aujourd'hui.

Si la Botanique offre à la Peinture des objets dignes de l'occuper, celle-ci, à ſon tour, rend à la Botanique les ſervices les plus importans. Elle nous montre le port des plantes, leur figure, leur ſituation, la diſpoſition de leurs parties, toutes choſes qu'il eſt impoſſible de rendre aſſez préciſément dans des deſcriptions. Ces dernieres portent principalement ſur des circonſtances que le deſſin ne peut exprimer; telles qu'une ſurface plus ou moins douce ou polie, plus ou moins rude ou velue; elles indiquent la ſubſtance, la ſolidité, le lieu ou le climat natal, les vertus; &, jointes au deſſin, elles nous donnent de la plante l'idée la plus complette (1).

M. Picardet le fils, qui, dans un âge encore tendre, par une ſuite des diſpoſitions naturelles, jointes à une heureuſe éducation, réunit le goût des Sciences & des Arts, nous offre ici un exemple de ce que peut la Peinture unie à la Botanique. La grenadille qu'il a deſſinée eſt une plante de la Nouvelle-Eſpagne qui ne donne point dans ce pays ſon fruit, qu'elle réſerve pour les Indiens. Elle ne ſoutient même qu'avec peine la rigueur de nos frimats. Ce n'eſt qu'en prenant ſoin de la mettre à une expoſition favorable, & de la couvrir pendant l'hyver, qu'on parvient à faire développer ſa belle fleur. Cette fleur même n'a qu'une exiſtence éphémère qui nous laiſſe à peine le tems de la conſidérer. Le jeune Botaniſte met tout le monde en état de la voir & de la contempler. La légéreté du pinceau, l'exactitude du Peintre; tout ſemble répondre à la beauté de l'objet qui lui a ſervi de modèle.

Il eſt beau de peindre la nature, de la préſenter ſous des points de vue toujours variés, toujours agréables & toujours inſtructifs; mais combien ſes ouvrages, qui ſont la gloire du Créateur, ne ſont-ils pas dignes de nos obſervations ! L'homme peut-il ſe laſſer d'admirer des merveilles que la nature ne ſe laſſe point de produire ? peut-il réſiſter à ce goût de variété qu'elle inſpire, & qui le porte ſans ceſſe à chercher des choſes nouvelles; quelquefois même à ſe procurer avec des ſoins & des peines infinies des jouiſſances auſſi momentanées que peu inſtructives ? Sans ce goût, portant toujours ſes regards ſur des objets qui ne varient point, ou qui fourniſſent peu à ſes réflexions, il devient mélancolique comme les peuples de la Laponie, ou tombe dans cet excès de ſenſibilité puérile qui fait le malheur des gens oiſifs.

(1) M. Adanſon, *Famille des Plantes*, Préface.

A peine, au contraire, l'homme est-il initié dans les mystères de la Botanique, que la campagne s'anime & semble pour lui se parer de ses plus beaux ornemens. Tantôt, elle offre à ses yeux des objets nouveaux qu'il compare, qu'il rapproche de ceux qu'il connoît, & dont il finit aisément par trouver la dénomination, se mettant ainsi, avec le secours de sa raison, au-dessus des quadrupèdes qui ne voient que la terre ou verte ou variée par la couleur des fleurs, sans y rien distinguer de plus; tantôt, il réfléchit sur le terrein qui convient le mieux à une plante, sur les causes qui la font croître si communément dans sa patrie, sur les ressources que ses Concitoyens peuvent y trouver: d'autres fois, méditant sur l'existence des végétaux, sur leur germination, sur les soins infinis que prend la nature pour en perpétuer la race, il voit l'enchaînement & l'ordre des causes subalternes, remonte à l'unité, à la simplicité de la cause première, & glorifie l'Etre suprême dans ses ouvrages. Les forêts, les rivières, les ruisseaux, les eaux stagnantes, les rochers les plus escarpés sont pour lui de nouvelles occasions de s'instruire & de méditer. Partout il observe; & c'est par l'observation que l'homme parvient à reculer les bornes de ses connoissances: il n'a si souvent tort, que parce qu'il s'empresse de raisonner avant d'avoir ramassé un nombre suffisant d'observations pour étayer ses raisonnemens. C'est en observant qu'il se garantit d'une confiance trop aveugle dans ses sens & dans sa raison, & qu'il apprend à se mettre au-dessus d'une méfiance excessive qui l'éloigne de la vérité.

L'obscurité déplaît à l'esprit comme aux yeux; mais la découverte d'une vérité qui puisse un jour éclairer les hommes, ou leur servir, répand toujours la joie dans l'ame de l'observateur paisible. Il ne peut que devenir meilleur en se rendant plus heureux. Tel fut le but des premiers sages de la Grèce, dans l'institution de leurs études, plus dirigées à la connoissance des choses qu'à la perfection du langage: telles étoient celles de l'homme bienfaisant qui nous a procuré les moyens d'étudier la nature; ses principes ne seront point inscrits sur le sable; la fougue des passions de la jeunesse ne les anéantira point. M. Maret le fils en offre la preuve: déjà disposé à observer & à réfléchir dans l'âge de la dissipation, il a suivi pendant le mois d'Août dernier le développement de la grenadille, avec les yeux d'un Naturaliste.

D'abord, les feuilles du calice se déploient avec un bruit qui imite un peu le mouvement d'une montre; ensuite, deux des pétales de la fleur se développent avec un petit bruit semblable, & en même-tems sort un stigmate & une étamine dont l'anthère replié en dedans se rejette au dehors. Une autre pétale se détache avec le même bruit, & aussi-tôt sort une autre étamine, & ainsi successivement; les anthères semblent acquérir tout-à coup un accroissement de près de deux lignes. Ce développement se fait environ à midi, & exige près de dix minutes: sur les quatre

ou cinq heures, les pétales de la fleur, ainsi que les découpures du calice sont recourbées en dehors ; ils restent dans cet état jusqu'au lendemain matin ; mais dès que le soleil vient à frapper cette fleur de ses rayons, les pétales se redressent peu-à-peu, puis se referment brusquement, pour ne plus s'ouvrir. Dans ce moment, les stigmates sont rapprochés, les étamines ont retourné leurs anthères ; elles versent la poussière séminale : la fleur perd toute sa beauté ; la phalène & le papillon perdent leurs aîles, & expirent bientôt après avoir assuré l'existence de leur postérité. Dans le règne végétal, ainsi que dans le règne animal, Venus corrompt & épuise les forces. A la base de cette fleur est une espèce de réservoir ou nectair qui contient un suc d'une saveur agréable, & qui doit nous donner une idée du fruit de cette plante dont les Indiens font leurs délices.

Les observations de M. Maret le fils, datent depuis le 5 Août successivement jusqu'au 17. On y lit communément, qu'à sept heures du matin le calice & les pétales de la fleur qui, la veille, étoient très-ouverts, forment une espèce de soucoupe : c'est le moment où les anthères versent leur poussière séminale : à neuf heures, la fleur est absolument fermée. Une autre fleur s'ouvre à onze heures ou à midi ; mais le 8, le tems fut nébuleux, la fleur ne s'ouvrit qu'à trois heures après midi : elle se ferma néanmoins, comme les autres, le lendemain matin. Le 9, même tems ; la fleur ne s'ouvrit qu'à deux heures. Le 14, il plut pendant la nuit, & la fleur qui s'étoit ouverte la veille, se trouva totalement fermée à sept heures du matin. Le 15, la pluie dura tout le jour : aucune fleur ne s'épanouit. Ainsi le souci d'Afrique s'ouvre le matin, & se ferme le soir, mais s'il ne s'ouvre point, on est sûr qu'il pleuvra dans la journée.

M. Linné observe que la Grenadille ne s'ouvre à Stockholm qu'à trois heures de l'après-midi, & se ferme à six heures du soir. Ici nous observons qu'elle s'ouvre à midi, & ne se ferme que le lendemain : mais dans les jours nébuleux les fleurs ne s'ouvrent qu'à deux ou trois heures de l'après-midi, & dès le matin elles se trouvent absolument fermées, tandis que sous un ciel serein elles ne se ferment qu'à neuf heures. La chaleur du climat, l'intempérie des saisons rendent le développement de cette plante plus tardif, & la referment plus promptement : le climat rude de la Suède est sans doute la raison qui ne lui permet qu'une existence si courte.

La Grenadille indique l'heure dans les jours sereins. Elle est d'ailleurs du nombre des plantes solaires qui s'ouvrent plutôt ou plus tard, à raison de l'ombre, de l'humidité ou de la sécheresse : mais elle ne se referme point aux approches de la nuit, comme les fleurs de la dent de lion & de la pimprenelle. Il est singulier que cette fleur s'étant ouverte par le soleil, attende son retour pour se refermer ; ou plutôt, n'est-ce point la chaleur du soleil qui doit opérer l'effusion de la poussière séminale, en nous prouvant combien la nature se refuse avec peine aux opérations

qu'elle a coutume de mettre en usage sous un ciel favorable pour perpétuer les individus ?

Dans le Nord où la Grenadille est plus contrariée par le climat, elle se referme le soir, parce que l'effusion de la poussière séminale n'a point lieu ; d'où l'on voit que l'on pourroit peut-être établir différens degrés de plantes étrangères ; celles qui donnent leurs fleurs & leurs fruits ; celles dont les fruits ne parviennent pas à maturité ; celles qui répandent leur poussière sans féconder ; celles enfin qui n'ont qu'une existence momentanée sans aucune effusion de poussière séminale.

On ne peut jamais, sans un nouvel étonnement, réfléchir sur les moyens multipliés que la nature met en usage pour perpétuer les végétaux. Chaque point d'une plante contient des germes de racines, de tiges, de branches, de feuilles, de fleurs & de fruits ; de sorte que si le développement d'une partie est empêché par quelque circonstance défavorable, la sève au-lieu de produire une mole, une monstruosité, comme dans le règne animal, offre au-contraire à nos yeux une autre partie de la plante. C'est une ligne de séparation que la nature semble avoir établie entre les deux règnes.

Ces accidens singuliers, qui tiennent plus ou moins à l'histoire de la végétation, méritent donc que l'on en conserve le souvenir. C'est encore un service que la Peinture peut rendre à la Botanique ; & c'est aussi ce qu'a fait M. Picardet le fils. Il a peint un chardon à Bonnetier des Champs, trouvé sur le chemin d'Ahui ; les lames pliées en gouttières, qui renferment les fleurs, n'étoient plus que de petits piquans étroits & pointus ; le calice étoit double, l'intérieur très-considérable & découpé à son sommet ; la corolle étoit renfermée dans ce second calice : elle contenoit trois étamines & un pistil singulièrement applati & avorté. Du milieu de la corolle s'élevoit un pédicule qui portoit quatre ou cinq touffes de petites feuilles, & qui n'étoit point, comme dans les plantes prolifères, une production du pistil ; il paroît au contraire que celui-ci, par son desséchement, s'étoit refusé à la fécondation. Ainsi le germe a fourni cette production singulière qui ne peut guères être attribuée à la surabondance des sucs, ou au terrein maigre où cette plante a été trouvée ; mais qui est conforme aux loix de la nature, la végétation n'étant arrêtée que pour la fructification.

C'est en méditant sur les ressources de la nature pour la régénération des végétaux, qu'un Cultivateur industrieux de cette Ville, ayant couché en terre des branches de topinambour, leur a fait prendre racine, & fournir ensuite des tubercules peu différens pour la grosseur de ceux de la principale racine. Ce n'est donc pas seulement dans les tiges des arbres, dans celles qui doivent subsister pendant l'hiver, que la nature distribue des germes de toutes les parties du végétal ; elle en place encore dans les tiges & les branches qui, tous les ans, doivent périr & se renouvel-

ler. On prétend même que les branches du topinambour coupées & mises en terre, poussent également des racines & des tubercules : ces moyens de multiplier une plante qui fournit une nourriture agréable & saine, méritent toute l'attention des Cultivateurs.

Il n'est pas moins avantageux de s'occuper des moyens propres à écarter les causes qui peuvent détruire les végétaux ou leurs productions. Les fourmis attaquent nos fruits, & d'ailleurs indiquent ordinairement la présence des pucerons, autour desquels elles se ramassent pour sucer la liqueur mielleuse ou sucrée qui sort de ces derniers insectes. Le moyen de se délivrer de ces ennemis des plantes & des fruits, sera donc une découverte utile à la végétation. Une personne de cette Ville, dans le laboratoire où elle distille des liqueurs, étant très-incommodée par les fourmis, s'avisa de mêler avec du miel une eau que l'on vend à Dijon, pour faire périr les mouches : elle plaça ce mêlange à l'endroit où les fourmis se rendoient le plus communément, & depuis ce tems elle n'en vit plus. Peu après elle eut un oranger qui paroissoit couvert de fourmis ; les feuilles étoient jaunes & coquillées ; elle mêla quelques gouttes de cette liqueur avec l'eau dont elle arrosa l'arbre qui fut bientôt rétabli ; & comme ce ne sont point les fourmis, mais les pucerons qui s'attachent aux fleurs, & qui recoquillent les feuilles en les suçant, cette dissolution est donc également funeste à ces deux insectes : de plus, étant mêlée avec une très-grande quantité d'eau, elle ne nuira point aux plantes vigoureuses, n'ayant porté aucun dommage à un oranger qui, dans ces contrées, est toujours un arbre fort délicat.

J'ai profité de cette observation pour rétablir dans ce jardin plusieurs arbres gâtés par les fourmis & les pucerons. Celui qui vend cette liqueur, la nomme *eau de cobalt*, mais le cobalt est indissoluble dans l'eau, & mêlé avec elle il n'écarte point les insectes ; desirant connoître le principe auquel cette eau doit ses propriétés, j'en portai une bouteille dans le laboratoire de M. de Morveau. Aimant les Sciences, il accueille toujours ceux qui s'occupent de quelque recherche utile.

La dissolution de mercure mêlée avec cette liqueur, fournit un précipité blanc, semblable à celui que l'on obtient en versant de l'eau mercurielle sur une dissolution de sel arsenical.

La dissolution d'argent versée sur cette eau la rend d'abord un peu laiteuse, & donne un précipité brun qui noircit ensuite ; mais cette même dissolution, versée sur un eau chargée de sel arsenical, donne un précipité rougeâtre, comme l'a observé M. Baumé, croyant que cette différence de couleur pouvoit provenir de la neutralisation de l'arsenic ; nous fîmes dissoudre ce minéral pur dans l'eau bouillante, & y versant de la dissolution d'argent, le mélange devint laiteux, le précipité brunit & se noircit ensuite : il nous restoit donc peu de doute, mais l'évaporation acheva de nous donner la certitude la plus complète.

Une livre de la prétendue eau de cobalt évaporée nous procura quinze grains d'une substance blanche, ayant l'apparence crystalline, & qui, jettée sur le charbon, donna une forte odeur d'ail, signe de la présence de l'arsenic; ensuite, cette poudre combinée avec le flux noir, le borax, la limaille étant placée dans un creuset, & poussée au feu, nous a donné un vrai régule d'arsenic; d'où il est aisé de conclure que l'eau qui se vend à Dijon pour faire périr les mouches, n'est qu'une eau arsenicale. Plusieurs Naturalistes ont déja reconnu la propriété qu'a l'arsenic de détruire les insectes; mais je crois devoir avertir du danger d'une liqueur que l'on place sans crainte dans les maisons, pour détruire les mouches, & dont les enfans peuvent aisément devenir les victimes.

Toutes les plantes méritent notre attention par les propriétés que la nature leur accorde. Il n'en est probablement aucune qui ne soit utile à l'homme, aux animaux, ou même aux autres plantes; mais les Botanistes ont plus particulièrement recherché dans les végétaux les moyens de conserver la vie & la santé des hommes. Cependant, quelqu'assidues qu'aient été leurs études, il reste encore des plantes dont on n'a point reconnu les propriétés : il en est d'autres qui, quoique connues, ou sont mal appliquées, ou ne sont d'aucun usage; de sorte que tout Médecin qui s'appliquera sérieusement à la Botanique, pourra trouver dans cette science les moyens de servir l'humanité, & de se rendre utile à ses Concitoyens. Cette vérité, si bien reconnue, vient d'engager les Magistrats de la ville de Lille, à établir un Cours de Botanique. Chargés de veiller à la conservation des Habitans de la Capitale de la Flandre, ils ont cru ne pouvoir mieux remplir cette obligation, qu'en formant un établissement aussi utile.

Parmi les plantes qui croissent le plus communément dans ce pays, on doit compter la morelle grimpante; elle se trouve sur le bord des rivières & dans les haies. Les Nègres du Sénégal s'en servent contre les maladies vénériennes. Floyer la recommande comme diurétique. Lobel rapporte que son suc, appliqué au cancer, a eu beaucoup de succès; & on lit dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1761, que la décoction de cette plante a été employée utilement contre la même maladie. Blair recommande l'usage de la morelle grimpante contre la pleurésie & la péripneumonie muqueuses. Il est rapporté dans le Journal de Médecine du mois de Mars, année 1765, que cette plante coupée avec le lait a beaucoup de succès dans les maladies de la peau. Boerhaave recommandoit la morelle grimpante contre la pulmonie, & Verlas s'en est servi utilement dans la suppuration des poumons. Tragus a reconnu son efficacité sur la fin de la jaunisse; enfin Welschius la loue comme étant le premier des dépuratifs. C'est le sentiment de M. Linné qui, reconnoissant cette plante pour être propre à dépurer le sang, à provoquer les urines & à hâter

les autres excrétions, la recommande contre la jaunisse, les rhumatismes, la pleurésie & l'asthme. M. de Sauvages regardoit la morelle comme anti-scorbutique ; & M. Basou a confirmé cette propriété, en publiant les guérisons les plus heureuses opérées par son secours.

Cependant, malgré l'autorité de tous ces Auteurs célèbres, ce végétal n'étoit ici d'aucun usage. J'ai cru en trouver la cause dans les observations de M. Basou. Ce Médecin rapporte qu'aux environs de Nismes, cette plante est désignée par le vulgaire, sous le nom de plante de poison. En effet, la plupart des plantes qui ont cinq étamines, un pistil, & dont le fruit est une baie, sont ou âcres ou venimeuses. De plus, l'usage interne d'une autre morelle à fruit noir, passa pour être dangereux, quoiqu'extérieurement son suc soit adoucissant & détersif, & qu'une personne très-digne de foi m'ait assuré avoir guéri un ulcère chancreux survenu à l'oreille de son chien par l'application du suc des baies de cette plante. Mais, que ce végétal tienne naturellement à une classe dont les individus sont suspects, ou qu'une autre espèce de ce genre soit venimeuse, l'analogie peut alors faire naître de l'incertitude : elle permet de peser des autorités respectables, mais n'engage point à les rejetter sans examen ; d'autant plus que la morelle tubéreuse, ou pomme de terre, autre plante du même genre, fournit une nourriture très-saine.

J'ai tiré l'extrait aqueux de cette plante. Deux onces de ses tiges m'ont fourni treize grains d'extrait d'une saveur douceâtre mêlée d'amertume, & d'une odeur narcotique. Cet extrait, d'abord très-solide, s'est ensuite un peu liquéfié. La même quantité de ses tiges m'a fourni vingt-six grains d'extrait résineux très-amer, & d'une saveur désagréable, d'une odeur narcotique. J'ai fait prendre ces deux extraits à un jeune chien qui n'en a pas ressenti la moindre incommodité quoiqu'il eût pris, en deux jours, la valeur de quatre onces d'une plante dont on ne prescrit ordinairement aux malades que deux gros par jour ; observation qui doit détruire toutes les craintes que l'on pourroit concevoir sur l'usage interne de ce végétal. De plus, l'analyse que j'ai faite indique assez que les parties de cette plante dissolubles dans les liqueurs spiritueuses, prédominent sur celles dont l'eau peut se charger ; qu'ainsi une infusion faite dans le vin ou dans quelque liqueur spiritueuse, lorsque les circonstances le permettront, aura toujours plus d'efficacité.

J'ai employé la décoction de cette plante dans les maladies vénériennes ; & quoique la morelle grimpante soit beaucoup inférieure en vertu au mercure, cependant elle seconde l'effet de ce minéral, suspend le progrès de la maladie, & a suffi pour arrêter un écoulement vénérien qui avoit résisté aux frictions & aux autres remèdes que l'on met ordinairement en usage dans ce cas. M. Maret, le Médecin, s'en est servi avec les mêmes avantages dans le traitement de ces maladies.

Après une fluxion de poitrine catharrale, une femme conservoit une toux opiniâtre qui augmentoit le soir, & la fatiguoit toutes les nuits. Sa respiration étoit laborieuse; elle ressentoit son point dans les efforts de la toux, ne rejettoit que des viscosités. Le soir, elle avoit le pouls inégal avec une chaleur âcre à la paume des mains. Il n'est aucun Médecin qui ignore combien ces accidens dégénèrent aisément en pulmonie. La foiblesse de la malade ne permettoit plus la saignée. Les narcotiques n'eurent aucun effet; mais la décoction de morelle calma dès la seconde nuit, & au bout de huit jours la toux fut dissipée. Il survint une fluxion à la joue qui fatigua assez long-tems la malade, mais sans aucun danger; c'étoit sans doute l'effet de l'humeur déplacée de la poitrine par l'action du remède dépuratif. Depuis ce tems, plusieurs observations heureuses m'ont confirmé l'utilité de cette plante sur la fin des fièvres catharrales.

La femme d'un Laboureur de Beaumont, ayant appliqué sur une dartre une pommade répercussive, eut une fièvre continue, des déchiremens affreux dans la poitrine, des palpitations & des foiblesses. Les saignées, les adoucissans, les bains, un cautère & beaucoup d'autres remèdes, avoient été mis en usage sans succès; la morelle grimpante a rendu à cette femme son embonpoint; &, sans lui procurer sa première santé l'a mis en état de vaquer à ses affaires. Depuis ce tems, j'ai reconnu de plus en plus l'efficacité de cette plante contre les dartres scorbutiques; mais j'ai vu aussi que quand cette maladie de la peau dépendoit d'une autre acrimonie, la morelle ne devoit être prescrite qu'avec beaucoup de ménagement; qu'elle échauffe trop, & peut augmenter l'éruption dartreuse.

La femme de chambre de Madame F*** portoit dans le sein deux petites glandes, qui tout-à-coup devinrent extrêmement douloureuses avec des élancemens, l'insomnie, le dégoût, l'agitation du pouls, le dérangement du flux périodique. Cette fille étoit fort cacochyme; les saignées multipliées, les bains, le petit-lait, les tisannes rafraîchissantes & dépuratives, enfin le lait pour toute nourriture calmèrent les douleurs. L'hiver suivant, les douleurs revinrent à la suite d'une chûte. Cette fille se confia à un de ces hommes bornés, qui, ne connoissant ni les os, ni les luxations, trompent néanmoins, dans un siècle éclairé, des malades crédules par les prétendues guérisons qu'ils opèrent sur des gens dont les membres ne sont point luxés, qui n'ont que des douleurs, suites de la commotion ou d'une fibre croisée. Cet homme, avec toute la sécurité de l'ignorance, assura à cette fille qu'elle avoit la côte luxée; il fit un bandage qui probablement, au moyen de la compression, calma pour un instant les douleurs; mais bientôt, la malade reconnut elle-même que ses douleurs étoient celles de l'année précédente. Les mêmes remèdes n'eurent plus aucun effet. Le sang parut sans consistance. Je lui

au Secrétaire du Cardinal du Bellay, le prie, entr'autres plantes communes aujourd'hui, de lui envoyer d'Italie des graines de persil qu'il aime, ajoute-t-il, beaucoup.

Parmi les plantes étrangères, dont la culture me semble devoir intéresser cette Province, je placerai l'orge-riz qui ne se seme qu'en Mars, & peut même être semé plus tard, vu qu'il mûrit quinze ou vingt jours plutôt que l'orge ordinaire; ce qui rend ce grain de première utilité, dans le cas où les gelées, les grêles viendroient, dans une saison un peu avancée, ravager nos campagnes. La Suisse, la Bretagne, le Nivernois, le Bourbonnois, font beaucoup de cas de ce grain de Sibérie, qui rend au moulin un seizième de farine de plus que l'orge ordinaire, fournit un grain nourrissant, rafraîchissant & peu difficile à digérer, s'accommode, également des terres grasses & aréneuses. J'ai fait semer cette année une assez grande quantité de ce grain, pour que le Jardinier puisse en fournir à ceux qui desireront le cultiver. J'en dis autant d'une avoine de Hongrie, dont le grain est beaucoup plus nourri que le nôtre. On dira peut-être que ces espèces étrangères dégénèrent; ce qui arrive, il est vrai, à quelques plantes des autres Contrées; mais ose-t-on le dire de toutes? Si nos peres eussent pensé ainsi, de combien de végétaux utiles serions-nous encore privés?

On croyoit, il y a quelques années, que la rhubarbe ne pouvoit se trouver qu'à la Chine, où on l'achetoit très-cher. On ne présumoit point que cette plante pût se naturaliser en France, quoique les froids soient quelquefois aussi vifs à Pékin, qu'ils le sont en Suède; & que le lilas, originaire des Indes, ainsi qu'un grand nombre d'autres plantes qui nous viennent des pays les plus chauds, se soient si bien naturalisés dans nos climats. La rhubarbe remédie aux différens maux qui proviennent du relâchement de l'estomac; elle est presque la panacée des vieillards & des enfans: les Chinois s'en servent d'ailleurs pour la teinture. Les Anglois, les Palatins, les Flamands commencent à cultiver cette plante qui ne diffère en rien de la rhubarbe de la Chine, ni pour la couleur, ni pour le goût, ni pour la qualité purgative. Plusieurs pieds de cette rhubarbe, que j'ai semés l'année dernière, ont passé l'hiver en pleine terre; & j'espère d'être bientôt en état d'en fournir à ceux qui desireront entreprendre la culture de cette plante utile.

Les végétaux qui croissent dans ce pays, ceux dont la vertu est la mieux établie, doivent être connus des Herboristes; sans cela, les espérances des Médecins sont trompées, & leurs malades deviennent souvent les tristes victimes de méprises aussi faciles que dangereuses. Lors de la construction de ce jardin, un homme qui fait le métier d'herboriste, offrit à M. Legout d'apporter cinq cents plantes; mais il ne put jamais en fournir jusqu'à dix: & comme il me présentoit toujours les mêmes,

je fus obligé de parcourir les environs de cette Ville, pour y ramasser les plantes avec lesquelles ce jardin a commencé. Elles ont depuis ce tems cultivées par un Jardinier, qui, s'accoutumant à les voir, cessera sans doute de pouvoir s'y méprendre.

Si j'ai été obligé de commencer seul ce jardin, combien de secours n'ai-je pas eus ensuite ? M. de Buffon, qui connoit si-bien l'utilité des études dirigées à la connoissance de la nature, m'a fait parvenir beaucoup de graines que je lui avois demandées, & s'est engagé à rendre tous les ans le même service à cet établissement. M. l'Abbé Guiette a parcouru les environs de Quincey, lieu de sa résidence, pour nous procurer des plantes de Bourgogne. M. Clac, Médecin, quoique déja avancé en âge, n'a pas craint, dans la même vue, de se transporter à une assez grande distance de Saumur, sa patrie. M. Daubenton, Maire de Montbart, si connu par ses succès dans la culture des arbres; MM. Heber & Dromar qui sont bien faits pour apprécier le mérite d'un établissement qui se forme sous leurs yeux, nous ont procuré plusieurs beaux arbres.

Nous devons différentes plantes à M. Gouan, Professeur de Médecine à Montpellier, qui a bien voulu nous envoyer des graines. Nous en devons aussi quelques unes à M. Buti, Apothicaire de Châlons-sur-Saone. M. de la Tourette, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Lyon, m'a adressé plusieurs plantes & un grand nombre de graines; possédant toutes les parties de l'Histoire Naturelle, il est parvenu à inspirer aux Lyonnois, le goût de ces études utiles & innocentes. M. Daury, Apothicaire à Clermont, & de l'Académie de la même Ville, m'a fait passer des graines de plantes d'Auverge. M. Bouillet, Procureur-Général de la Chambre des Comptes, M. Arondel, Chirurgien, m'ont procuré plusieurs belles plantes de la Grande Chartreuse. M. Lemonier, premier Médecin ordinaire du Roi, M. Pinard, Professeur de Botanique à Rouen, m'ont fait passer des graines, des plantes & des arbres en très-grand nombre. Enfin, M. Avelbor-Ellis, animé du même zèle que son ancien ami M. Legout, m'a envoyé d'Angleterre des graines de plantes de la Caroline. Le concours de tant de personnes recommandables par leurs connoissances, & leurs talens, suffiroit pour indiquer l'utilité de cet établissement, & l'espoir que les Naturalistes ont conçu de le voir réussir dans cette Province. Il prouve encore la bienfaisance attachée à ces études. Les Botanistes semblent ne jouir jamais plus, que lorsque communiquant leurs richesses, ils mettent tout le monde à même de contempler la nature, & de reculer les bornes d'une science qui fait leurs délices.

Mais, Messieurs, quelqu'utile que soit l'étude de la Botanique, une saison fait naître les végétaux qui en sont l'objet; une autre les détruit; le tems n'épargne rien : il n'a pas même respecté les jours du

Citoyen généreux, qui l'année dernière, dans cette séance, refusa la couronne civique qu'il avoit si-bien méritée ; & qui, dans ce refus, développant une modestie égale à sa bienfaisance, rendit son nom encore plus cher à ses Compatriotes. Depuis long-tems il sembloit n'exister que pour souffrir & pour faire du bien à tous ceux qui l'environnoient. Son goût l'avoit porté vers toutes les sciences, qu'il cultivoit moins par l'espoir d'une réputation qu'il ambitionnoit peu, que dans la vue de communiquer avec ses amis ; & tous ceux qui consacroient leurs travaux & leurs veilles au service de la Patrie, étoient sûrs de sa bienveillance. Dans un de ces voyages, où il savoit si-bien étudier les hommes, s'en faire aimer & s'instruire, il entendit le célèbre M. de Sauvages professer la Botanique à Montpellier ; & dès-lors, connoissant tous les avantages attachés à cette partie intéressante de l'Histoire Naturelle, il s'occupa des moyens d'en faire jouir ses compatriotes. D'autres vues également dirigées au bien de la Patrie, lui firent, pendant quelque tems, oublier ses projets. Mais enfin, la Province ayant fait elle-même le bien qu'il vouloit faire, il revint à ses premières idées. Dès-lors, cette clôture, ces bâtimens élevés en peu de mois, prouvèrent le zèle ardent avec lequel il savoit servir sa Patrie. Que je voie ce jardin achevé, le Public jouir de cet établissement ; & dès-lors, ajoutoit-il, m'adressant à l'Être suprême, je lui dirai, disposez de votre serviteur. Ses vues ont été remplies. Il a joui de l'accueil du Public ; j'espérois qu'il jouiroit encore long-tems de cette récompense, la seule digne d'une ame telle que la sienne : mais une maladie trop forte pour un corps accablé par tant de souffrances, l'a enlevé malgré les vœux de ses Concitoyens. Pourriez-vous, Messieurs, cesser d'en conserver le souvenir au fond de vos cœurs, où la reconnoissance a gravé si profondément son image ?



LETTRE

Ecrite à l'Auteur de ce Recueil;

Par M. LE ROY, *de l'Académie Royale des Sciences.*

J'AI l'honneur, de vous envoyer, Monſieur, la traduction de la lettre de M. Walsh, ſur l'électricité de la Torpille, & des obſervations anatomiques de M. Hunter ſur ce poiſſon, que je vous ai promiſe. Je comptois y joindre celle d'une autre lettre imprimée de M. Walsh, que je viens de recevoir, & qui a été lue à la Société Royale de Londres, dans le mois de Juin dernier; mais j'ai craint que le tout n'eût une étendue trop conſidérable. J'en ferai un article à part, & j'y joindrai les réflexions dont j'ai parlé à M. Deſmarets, mon confrère, ſur la néceſſité de faire des obſervations anatomiques, ſur les poiſſons qui paroiſſent produire un effet du même genre, que celui de la torpille, afin de découvrir ſi les organes par leſquels ils nous font éprouver cet effet, ont du rapport avec ceux de ce poiſſon.

Je vous dirai ſeulement que cette ſeconde lettre de M. Walsh a pour objet principal, d'annoncer aux Phyſiciens qu'il y a des torpilles ſur les Côtes méridionales de l'Angleterre. Il étoit très-important, pour pouvoir ſuivre les recherches qu'il avoit déja faites ſur la torpille, de s'aſſurer ſi en effet, comme les Naturaliſtes le prétendoient, on n'en trouvoit pas dans les mers de l'Angleterre. M. Walsh a fait faire en conſéquence différentes informations à ce ſujet, l'année dernière, dans différens ports de l'Angleterre; & elles ont été aſſez heureuſes, pour lui faire découvrir qu'on trouve des torpilles, ſur les Côtes de la Province de Cornouailles. On lui en a envoyé deux, priſes dans la baie de *Tor*, en Anglois *Tor-Bay*, d'une grandeur conſidérable; & dont l'une qui fut meſurée & peſée exactement, ſe trouva avoir quatre pieds de long, deux pieds & demi de large, & quatre pouces & demi dans ſa plus grande épaiſſeur; elle peſoit cinquante trois livres (1).

Ces torpilles ſont d'une couleur obſcure-cendrée, avec une teinte de pourpre, & n'ont point ces différentes élévations ſur la peau de nos torpilles des mers de la Rochelle. D'ailleurs, ſi l'on en excepte la grandeur, elles leur reſſemblent entièrement. C'eſt une de ces deux torpilles de

(1) Le poids & les dimenſions de cette torpille ſont exprimés ici en poids & en meſures d'Angleterre; mais on a cru que, comme il eſt ſeulement queſtion de généralités, il étoit inutile d'en donner la proportion avec les nôtres.

Tor-Bay, dont M. Hunter parle, quand il rapporte dans les Obſervations, dont je vous envoie la traduction, qu'on trouva dans une très-grande torpille onze cents quatre-vingt-deux colonnes dans l'organe électrique.

On voit ainſi combien il eſt néceſſaire d'être en garde contre ces déciſions générales, preſque toujours prononcées légèrement. Si l'on en croyoit les Naturaliſtes, il n'y avoit point de torpilles dans les mers de l'Angleterre; cependant, on apprend qu'il y en a, grace aux informations & aux recherches de M. Walsh, & qui ſont plus grandes qu'aucunes de celles qu'on pêche dans les autres mers; & les Phyſiciens Anglois obtiennent par-là l'avantage de pouvoir, ſans ſortir de leur Iſle, examiner, ſuivre & obſerver de près ce poiſſon ſingulier, & qui a une propriété ſi étonnante.

Je ſuis, &c.

L E T T R E

De M. WALSH, Ecuyer, & de la Société Royale de Londres;

A M. BENJAMIN FRANKLIN, Ecuyer, Docteur ès Loix, & de la même Société.

De la rue de Cheſterfield, le premier Juillet 1773.

MONSIEUR, je ſuis pénétré de n'avoir pas pu, entraîné par d'autres occupations, donner à la Société Royale, avant ſa ſéparation, un détail complet de mes expériences ſur l'électricité de la Torpille : ce ſujet eſt non-ſeulement curieux par lui-même, mais il ouvre encore un vaſte champ aux recherches de l'Electricien dans ſes courſes phyſiques, & de tous ceux qui s'appliquent d'une manière générale ou particulière à l'économie animale.

Pour ſuppléer, autant que j'en ſuis capable, à cette omiſſion, faites-moi, je vous prie, la faveur de mettre ſous les yeux de la Société, la lettre que je vous écrivis de la Rochelle, le 12 Juillet 1772, & tout ce qui a rapport à cette matière dans celle que vous reçûtes enſuite de Paris; car, quelqu'imparfaites & quelque découſues que ſoient les obſervations que je vous envoyai alors, & qui n'étoient nullement deſtinées à voir le jour, elles ſont cependant encore ce que je puis vous préſenter de plus ſatisfaiſant & de plus authentique, puiſque les notes que j'ai faites des expériences mêmes, ſont preſque, je ſuis fâché de le dire, dans l'état informe & volumineux où vous avez pris la peine de les lire.

LETTRE

De M. WALSH à M. FRANKLIN,

Datée de la Rochelle le 2 Juillet 1772.

» C'EST avec une satisfaction particulière que je vous apprends le premier, que l'effet de la torpille paroît être entiérement électrique, en » ce qu'il se transmet à travers les mêmes conducteurs que l'électricité, » tels que l'eau & les métaux, & qu'il est intercepté par les substances » qui ne la laissent pas passer comme le verre & la cire d'Espagne. Je ne » vous arrêterai pas dans ce moment par le détail de nos expériences, » d'autant plus que nous en faisons tous les jours de nouvelles; j'observerai seulement ce que nous avons découvert, que le dos & la poitrine de » cet animal sont dans deux états différens d'électricité. J'entends particuliérement les surfaces supérieures & inférieures de ces deux assemblages de cylindres flexibles dont vous avez vu des gravures dans *Lorenzini*. Instruits de cette circonstance, nous nous sommes trouvés en état » de diriger les commotions ou les chocs que ce poisson fait éprouver, » quoiqu'ils soient fort foibles, au travers de quatre personnes qui les » ont toutes ressenties. Nous les avons fait passer de même à travers un fil » de métal d'une longueur considérable, & que deux personnes isolées » tenoient l'une en touchant la surface inférieure du poisson, l'autre sa » surface supérieure; lorsqu'on mettoit en place de ce fil, du verre ou de » la cire d'Espagne, le choc n'avoit plus lieu; mais aussi-tôt qu'on remettoit le fil, ces deux personnes l'éprouvoient. Ces expériences ont été » variées d'une infinité de manières, & répétées un grand nombre de » fois: toutes ont constaté que dans la torpille, comme dans l'expérience » de Leyde, le choix des substances conduisant le choc, doit être le » même; & que les sensations produites par l'une & par l'autre sur le » corps humain, sont aussi absolument semblables. Non-seulement le » choc, mais encore cette sensation particulière, exprimée par les mots » d'engourdissement & de fourmillement, peuvent être imités exactement » avec la bouteille de Leyde, au moyen de l'Electromètre de *M. Lane*. » On y parvient, en approchant presque jusqu'au contact avec le conducteur qui communique avec cette bouteille la balle de la règle indicative de cet instrument; nous n'avons pu appercevoir jusqu'ici qu'aucune étincelle accompagnât ce choc, ni que les petites balles de moëlle » de sureau en fussent affectées. A la vérité, la plupart de nos expériences » ont été faites avec des torpilles dont le choc étoit rarement sensible au-delà du doigt qui les touchoit. Je ne m'en rappelle qu'un, de plus de

» deux cents, qu'il faut que j'aie reçus, qui se soit étendu au-delà du » coude. Peut-être l'Isle de Ré à laquelle nous nous proposons de » rendre visite, nous fournira-t-elle des torpilles plus vigoureuses, étant » pêchées plus nouvellement, & qui pourront nous donner la facilité de » pénétrer plus profondément dans ces matières. Nous avons fait nos » expériences particulièrement dans l'air où ce poisson étoit plus exposé » à notre examen que dans l'eau. Vous observerez que la torpille isolée » nous faisoit ressentir le choc, quoique nous fussions nous-mêmes aussi » isolés, plus de quarante ou cinquante fois successivement, & à-peu-» près du même endroit, & avec peu ou point de diminution dans la » force; mais il faut tout dire; ces chocs étoient très-peu considéra-» bles. Chaque effort que fait l'animal pour donner un choc, est accom-» pagné heureusement d'une dépression dans ses yeux, par laquelle on » peut même observer celui qu'il fait pour le donner à des corps qui ne » ne le transmettent pas. Quant au reste du corps, il est dans cette action » en grande partie sans mouvement, cependant sans en être tout-» à-fait exempt. Vous aurez la bonté de dire au Docteur Banerest, » que nous avons ainsi vérifié ses soupçons sur la torpille; & vous com-» muniquerez à qui vous le jugerez à propos, ce que je viens de vous » mander sur cette importante matière.

Ici, je serai fort aise d'exciter & les Electriciens & les Naturalistes à pousser plus loin leurs recherches sur cet animal extraordinaire, tandis que l'été leur en fournit la facilité.

Je suis, &c.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. WALSH au Docteur FRANKLIN,

Datée de Paris, du 27 Août 1772.

» J'AI passé une semaine entière à faire mes expériences dans l'Isle » de Ré, & j'y ai eu toutes les commodités nécessaires pour les suivre » en entier, excepté que je ne sais pourquoi on m'a empêché de les » faire dans l'endroit où l'on prenoit ce poisson. A mon retour à la » Rochelle, j'ai communiqué aux Membres de l'Académie de cette » Ville, & à plusieurs de ses principaux Habitans, tout ce que j'avois » observé dans cette Isle sur les torpilles, afin d'exciter en eux le desir » de faire des recherches, non-seulement sur leur électricité, mais en-» core sur leur nature en général. La vigueur des torpilles, nouvelle-» ment prises à l'Isle de Ré, n'a pas été capable de forcer *leur fluide*

» *électriq*

» *électrique* à passer à travers la plus petite épaisseur d'air, non plus qu'à
» sauter d'un chaînon à l'autre d'une petite chaîne suspendue librement.
» Enfin, la force de ces torpilles n'a pas pu faire même passer ce fluide
» au travers d'une séparation presqu'invisible, faite avec le tranchant
» d'un canif sur une petite bande de feuille d'étain, appliquée sur de
» la cire à cacheter. En conséquence, nous ne pûmes jamais, malgré tous
» nos efforts, ni en plein jour, ni dans l'obscurité la plus complette,
» découvrir ou appercevoir l'étincelle, ni le bruit éclatant qui en est
» la suite. Je vous fis observer, dans ma dernière lettre, que la torpille,
» quoique isolée, avoit la propriété de faire éprouver, à une personne
» isolée aussi, un grand nombre de chocs successifs. Il faut que j'en aie reçu,
» dans ces circonstances, au moins cinquante, dans l'espace d'une minute
» & demie. Ainsi, toutes nos expériences nous ont prouvé que l'électricité
» de la torpille étoit condensée dans l'instant de son explosion, si l'on
» peut se servir de cette expression, par un effort soudain de l'animal.
» Et comme cette électricité n'étoit pas accumulée successivement, &
» qu'elle n'étoit pas retenue, comme cela arrive, dans le cas où le car-
» reau ou la bouteille de Leyde sont chargés, il n'est nullement extraor-
» dinaire que nous n'ayons remarqué aucun mouvement d'altération ou
» de répulsion dans les balles de moëlle de sureau. Enfin, l'effet de la
» torpille paroît résulter de la compression d'un fluide élastique qui re-
» prend son équilibre de la même manière, & par les même moyens
» que le fluide élastique comprimé dans le verre ou le carreau chargé.
» Quoique la peau de l'animal soit un mauvais conducteur, telle qu'elle
» est cependant, elle paroît transmettre mieux son électricité que la
» lame la plus mince d'air élastique. Et quoique l'électricité de la tor-
» pille n'ait qu'un foible ressort, cependant je suis venu à bout, dans
» les expériences que j'ai faites publiquement à la Rochelle, de la faire
» passer à travers un cercle, partant d'une des surfaces de la torpille,
» & revenant à l'autre, & formée de deux long fils de cuivre, & de
» quatre personnes : nombre qui a été même augmenté jusqu'à huit
» dans quelques occasions. On établit pour cet effet une communication,
» & de ces différentes personnes entr'elles, & des dernières du cercle
» avec les fils, au moyen de bassins, dans lesquels il y avoit de l'eau,
» & qui étoient placés convenablement entr'elles. Ainsi chaque per-
» sonne trempoit ses mains dans les deux bassins qui en étoient le plus
» près, à droite & à gauche; tandis que son voisin de part & d'autre
» en faisoit autant, les fils trempant de la même manière dans les deux
» bassins qui formoient respectivement les extrémités du cercle des per-
» sonnes. On trouva, par des expériences souvent répétées, que l'effet
» de la torpille dans l'air étoit plus de quatre fois plus fort que dans l'eau «.

On mit dans la Gazette de France, du 30 Octobre 1771, un récit clair & précis de ce qui s'étoit passé dans une de ces assemblées, où je

fis publiquement mes expériences, & à laquelle se rapporte ce qui vient d'être dit dans la Lettre précédente. Et comme la personne qui en est l'Auteur, n'est pas moins respectable par ses qualités personnelles, que par les charges publiques dont elle est revêtue, je prierai la Société de me permettre d'appuyer d'un pareil témoignage les faits que j'ai avancés, en lui mettant sous les yeux ce récit.

E X T R A I T

D'une Lettre de M. SEIGNETTE, Maire de la Rochelle, & second Secrétaire perpétuel de cette Ville;

A l'Auteur de la Gazette de France.

» VOUS avez annoncé dans la Gazette du 14 Août, la découverte » de M. Walsh, Membre du Parlement d'Angleterre, & de la Société » Royale de Londres. L'expérience, dont je vais vous rendre compte, » a été faite en présence de l'Académie de cette Ville. On plaça, sur » une table, une torpille vivante; autour d'une autre table étoient cinq » personnes isolées. On suspendit au plancher, avec des cordons de » soie deux fils de laiton, chacun de treize pieds de long. Un de ces fils « s'appuyoit par un bout sur la serviette mouillée, sur laquelle étoit le » poisson, & trempoit par l'autre dans un bassin plein d'eau posé sur » la seconde table, sur laquelle il y avoit encore quatre autres bassins, éga- » lement pleins d'eau; la première personne avoit un doigt d'une main » dans le bassin où étoit le fil de laiton, & un doigt de l'autre main » dans le second bassin; la seconde personne avoit un doigt d'une main » dans ce dernier bassin, & un doigt de l'autre main dans le troisième, » & ainsi de suite, jusqu'à ce que les cinq personnes communiquassent » l'une avec l'autre, au moyen de l'eau contenue dans les bassins. Un » bout du second fil de laiton étoit plongé dans le dernier bassin; & » M. Walsh ayant touché avec l'autre bout le dos de la torpille, les » cinq personnes ressentirent une commotion qui ne différa de celle » de l'expérience de Leyde, que par le degré de force. M. Walsh, qui » n'étoit pas dans le cercle, ne reçut aucun coup. On répéta cette ex- » périence plusieurs fois, même avec huit personnes, & toujours avec » un égal succès. L'action de la torpille se communique ou se transf- » met par les mêmes milieux que celle du fluide électrique. Les corps » qui interceptent l'action de l'une, interceptent de même l'action de » l'autre; & les effets, produits par la torpille, ressemblent, à tous » égards, à une foible électricité «.

Ces expériences sur la puissance électrique de la torpille, se firent devant l'Académie de la Rochelle, dans une assemblée qui se tint exprès chez moi, le 22 Juillet 1772, & elles sont insérées dans les Registres de cette Académie.

Dans ces expériences, l'effet de ce poisson fut transmis à travers des conducteurs aussi variés & aussi étendus, que nous avions pu le faire dans les précédentes; & ces expériences renfermèrent presque tous les points dans lesquels on avoit observé son analogie avec l'effet de la bouteille de Leyde. On établit ces points devant les personnes qui étoient présentes, ainsi que les circonstances dans lesquelles ces deux effets paroissoient différer. On leur fit observer pareillement que presque toutes nos expériences avec ce poisson avoient été faites dans l'air; que son action dans l'eau étoit un point capital à déterminer; que dans la réalité, tout ce que nous avions fait jusqu'ici, n'avoit été presqu'autre chose que d'ouvrir le chemin à de nouvelles recherches; qu'il restoit encore beaucoup d'autres choses à examiner, soit par l'Electricien, soit par l'Anatomiste; que, comme l'ectricité artificielle avoit jetté du jour sur l'effet naturel de la torpille, cet effet pouvoit, à son tour, étant bien considéré, répandre de la lumière sur l'électricité artificielle, sur-tout par rapport à ces points, dans lesquels ils sembloient actuellement différer; que pour moi, j'étois sur le point de prendre congé de ce poisson, la nature l'ayant refusé aux Mers Britanniques; enfin que la suite de ces recherches rouloit principalement sur Messieurs de la Rochelle, qui l'avoient en grande quantité sur leurs rivages.

La torpille, dans ces expériences, faisoit bien ressentir ce coup distinct & instantané, si bien connu sous le nom de choc ou de commotion électrique; mais elle ne faisoit point éprouver cette sensation plus légère & plus continuée ou prolongée, cet engourdissement enfin qu'il fait éprouver dans certains temps, & d'où il a pris son nom: cependant, on l'imita par l'electricité artificielle, & on montra qu'on pouvoit la produire par une succession rapide de petits chocs. Il se pourroit faire que cet effet eût lieu dans la torpille, par l'action successive de ces nombreux cilindres, à peu près comme dans un feu roulant de mousqueterie, & que son grand & unique choc fût comme une décharge générale. Au reste, soit que ce poisson agisse d'une manière successive ou instantanée, il retire toujours, dans leurs orbites, ses yeux qui sont ordinairement saillans.

Les deux jours suivans on répéta les mêmes expériences, & avec les mêmes torpilles, en présence de plusieurs Compagnies nombreuses des principaux Habitans de la Rochelle. Outre le plaisir de satisfaire la curiosité des personnes à qui ce sujet pouvoit en inspirer, & l'envie que j'avois d'exciter en elles le desir de suivre ces recherches, je souhaitois encore beaucoup de donner la plus grande authenticité possible à des faits, qui,

ſans cela, auroient pu être regardés comme fort incertains, même par quelques unes des perſonnes qui tiennent le premier rang dans cette partie de la Phyſique. Des autorités conſidérables avoient donné une eſpèce de ſanction à des explications de ces effets, d'un autre genre, & les Electriciens eux-mêmes pouvoient bien ne ſe pas prêter facilement à des aſſertions qui ſembloient, à certains égards, combattre les principes généraux de l'électricité. J'étois fondé à tirer ces conſéquences de différentes converſations que j'avois eu ſur ce ſujet avec des Savans diſtingués, & à Londres & à Paris. Mais la juſtice m'oblige de dire que, de tous ceux de cette claſſe, vous êtes celui qui m'avez le plus encouragé à eſpérer du ſuccès de mes recherches ſur cette matière; je dois même ajouter que vous avez été juſqu'à m'aider à former des conjectures, pour déterminer comment la torpille, regardée comme douée des propriétés électriques, pouvoit s'en ſervir dans un élément qui tranſmet ce fluide comme l'eau.

Après avoir ainſi recommandé, en général, l'examen de la puiſſance électrique de ces poiſſons, lorſqu'ils agiſſent dans l'eau, je réſolus moi-même de faire de nouvelles expériences, relativement à cet objet, avant de les quitter entièrement : car, malgré la familiarité où, ſi cela ſe peut dire, nous avions vécu enſemble pendant un mois, nous ne les avions jamais ſurpris dans l'exercice immédiat de leurs facultés électriques contre quelqu'autre poiſſon renfermé dans la même eau, ſoit en ſe défendant de leurs ennemis, ou en attaquant leur proie. Or, qu'ils en euſſent la puiſſance, & qu'ils l'exerçaſſent lorſqu'ils étoient en pleine liberté, c'eſt ce dont on ne pouvoit douter

On prit une grande torpille qui donnoit volontiers des commotions; & la tenant par les deux mains, l'une appliquée à l'organe électrique du deſſus, l'autre à celui du deſſous, on la plongea bruſquement dans l'eau à la profondeur d'un pied, & on l'éleva de même, à une hauteur égale, dans l'air; ce que l'on continua de faire auſſi vîte qu'il fut poſſible, pendant l'eſpace d'une minute. On obſerva, qu'à l'inſtant où la ſurface inférieure touchoit l'eau, en deſcendant, la torpille donnoit un choc violent, & un autre encore plus violent, à l'inſtant où elle quittoit l'eau en remontant. Ces deux chocs, & particulièrement le dernier, étoient accompagnés d'une eſpèce de contorſion dans le corps de l'animal, comme s'il eût voulu s'échapper de force. Outre ces deux chocs à la ſurface de l'eau, qu'on peut regarder comme donnés dans l'air, elle en donnoit conſtamment deux autres encore en plein air, & toujours un & quelquefois deux, quand elle étoit entièrement dans l'eau. Les chocs éprouvés dans l'eau, autant que le ſentiment pût en juger, ne paroiſſoient pas approcher du quart de la force de ceux qu'on éprouvoit à la ſurface de l'eau, & guères plus du quart de ceux qu'on recevoit hors de l'eau, ou entièrement en l'air.

On ne compte point, dans cette occasion, les chocs avec une montre, comme dans les expériences précédentes, où ce poisson étant isolé & dans un état tranquille, on en avoit reçu cinquante en une minute & demie. Mais, d'après la vîtesse avec laquelle se faisoient les immersions de la torpille, on peut présumer qu'on en faisoit au moins vingt en une minute, & ainsi, que le nombre des chocs, dans cet intervalle, a dû être de plus de cent. Il résulte de là, qu'en même-tems que cette expérience nous apprend la relation de force des chocs dans l'air ou dans l'eau, ou dans ceux que le poisson fait éprouver, en déployant plus ou moins de force ou d'énergie, elle paroît encore déterminer que les organes se chargent d'électricité, & s'en déchargent en un instant.

On mit ensuite la torpille dans un panier plat, ouvert par en haut, mais où elle étoit retenue par un filet à grandes mailles. Ainsi contenue, on la descendit dans l'eau à un pied au-dessous de sa surface, ou aux environs. Et là, étant touchée au travers des mailles, avec un seul doigt d'une main, sur un de ses organes électriques, tandis que l'autre main trempoit dans l'eau à une certaine distance, cette torpille fit éprouver des chocs qui furent ressentis très-distinctement dans les deux mains.

Ayant réduit ce cercle uniquement au pouce & à un doigt de la même main, appliqués dessus & dessous le même organe électrique, on éprouva un choc, qui, selon le sentiment que nous en eûmes, nous parut deux fois plus fort que celui que nous avions éprouvé, lorsque le cercle étoit plus étendu, les bras en faisant partie.

La torpille étant toujours renfermée dans le panier, on la remonta de manière qu'elle n'étoit plus qu'à trois pouces de la surface de l'eau. Dans cette position, on la toucha avec une espèce de verrouil ou de boulon de fer, que l'on tenoit avec une main à moitié hors de l'eau & à moitié dedans, tandis qu'on plongeoit l'autre, comme ci-devant, dans l'eau, à une certaine distance de la torpille, & on reçut dans les deux mains, par le moyen de ce fer, des chocs très forts.

On attacha au boulon une corde mouillée que l'on tint dans la main hors de l'eau, pendant que ce boulon touchoit la torpille, & on eut des chocs à travers ces deux substances.

Une torpille moins vigoureuse, suspendue dans un petit filet, ayant été plongée fréquemment dans l'eau, & retirée de même, fit éprouver à la personne qui le tenoit, de légers chocs au travers de ce filet, à l'instant où elle arrivoit à la surface de l'eau.

Ces expériences dans l'eau nous montrèrent que les corps plongés dans cet élément, peuvent être affectés par le contact immédiat de la torpille; que plus le cercle que l'électricité est obligé de parcourir, est petit, plus son effet est grand, & que le choc peut se transmettre de ce poisson actuellement dans l'eau, à des personnes dans l'air, par le moyen de certaines substances.

On n'a pu expérimenter d'une manière aſſez particulière, pour ſe mettre en état de l'aſſurer, ſi, comme on l'a ſouvent dit, les filets faits de chanvre & les harpons de bois peuvent tranſmettre cet effet dans des circonſtances ſemblables. C'eſt pourquoi je rapporte cette omiſſion, dans l'eſpérance que cela engagera quelques perſonnes à déterminer ce point, par des expériences faites exprès.

Nous avons eu lieu de nous convaincre, dans des expériences précédentes, que l'exact Kœmpfer (1) qui décrit, avec tant de préciſion, l'effet de la torpille, & qui le compare ingénieuſement à celui de l'éclair, s'eſt trompé, lorſqu'il a avancé qu'on pouvoit le prévenir en retenant ſon haleine : car nous avons trouvé qu'on ne parvient pas plus par ce moyen à empêcher l'effet de la torpille, que l'on parviendroit à empêcher celui de la bouteille de Leyde.

Pluſieurs perſonnes formant différens circuits peuvent être affectées par un même coup de la torpille, comme ſi elles n'en formoient qu'un ſeul. Par exemple, quatre perſonnes touchant ſéparément ſes ſurfaces ſupérieures & inférieures, furent toutes frappées de ſon choc ; de même, après que ſon électricité eut été tranſmiſe au travers du fil de métal dans un baſſin, deux perſonnes la tranſmirent de nouveau par deux directions ou deux canaux directs, comme leurs ſenſations les en aſſurèrent, dans un autre baſſin d'eau, d'où elle paſſa, réunie vraiſemblablement par le ſimple fil de métal. On n'a point déterminé juſqu'à quel point on pouvoit ainſi diviſer & ſubdiviſer cet effet en différens canaux ; mais on a trouvé qu'en les multipliant, il s'affoibliſſoit dans la même proportion que lorſqu'on en étendoit le cercle.

On s'attendra ſans doute que je dirai quelque choſe des parties de l'animal, dont l'action immédiate eſt la cauſe de cet effet électrique. La gravure qui accompagne cette lettre, en même tems qu'elle fait voir la figure de la torpille en général, préſente une vue intérieure des organes qui le produiſent. De plus, M. Jean Hunter donnera à la Société une deſcription anatomique très-étendue de ces parties, dans un Mémoire qu'à ma prière il a bien voulu écrire expreſſément ſur ce ſujet ; c'eſt pourquoi il ſeroit ſuperflu de dire quelque choſe de plus, relativement à leur ſituation ou à leur ſtructure.

Quoi qu'il en ſoit, je dois obſerver, 1°. que c'eſt dans ces doubles organes que réſide l'électricité de la torpille, le reſte du corps de l'animal ne paroiſſant en aucune façon participer à ſon effet électrique, autrement qu'en le tranſmettant ; 2°. que ces organes ſont ſoumis à la volonté de l'animal, mais qu'il eſt difficile de s'aſſurer par l'expérience, s'il peut les faire agir ſéparément ou de concert, comme on l'obſerve

---

(1) Kœmpf. Amœn. Exot. 1712, page 514.

dans les autres parties qui sont doubles chez les animaux; 3°. que leurs surfaces supérieures & inférieures sont susceptibles de passer dans un instant, & par la simple action de l'animal, d'un état d'équilibre dans leurs électricités, à un état opposé *de plus* & *de moins*, semblable à celui de la bouteille de Leyde; 4°. que quand ils sont ainsi chargés, les surfaces supérieures de l'organe droit & de l'organe gauche sont dans le même état d'électricité, comme le sont pareillement les surfaces inférieures, quoique dans un état contraire à celles de dessus: car une personne isolée ne peut recevoir aucun choc en touchant les deux organes uniquement, ou par-dessus ou par dessous.

Toutes les parties qui bordent ces organes, agissent plus ou moins, comme conducteurs, soit à travers leur substance ou par leurs superficies. Or, quoiqu'une personne qui met deux doigts sur la même surface d'un ou de ces deux organes, ne puisse en recevoir de choc, dès qu'elle en fera avancer un sur une de ces parties contiguës, elle sera susceptible d'en recevoir. Mais ce choc n'approchera & ne sera peut-être pas même la moitié de ce qu'il auroit été, si elle avoit touché immédiatement les deux surfaces opposées de ces organes; ce qui montre que la transmission de ces parties contiguës est fort imparfaite.

Les parties qui transmettent le mieux ce choc, sont les deux grandes nageoires latérales qui bordent les organes au-dehors, & l'espace intérieur qui se trouve entre ces deux organes. Toutes les parties au dessous des doubles cartilages transversaux transmettent à peine le choc, à moins que ce ne soit dans l'instant où le poisson vient de sortir de l'eau, & qu'il est encore mouillé; le mucus qui le lubrefie, paroissant d'une nature *isolante*, au moins s'annonce-t-il comme cela, à mesure qu'il se sèche.

Il paroît que les organes électriques même transmettent, lorsqu'ils ne sont pas *chargés*, le choc vraisemblablement, extérieurement, & non intérieurement; car, deux torpilles ayant été posées sur une table mouillée, près l'une de l'autre; & une personne isolée ayant touché l'une avec un de ses doigts, l'autre avec l'autre, & ces deux doigts reposant respectivement sur les organes supérieurs, elle éprouva des chocs très-sensibles donnés tantôt par l'un des poissons, tantôt par l'autre, comme on pouvoit en juger par le clignement respectif de leurs yeux. De plus, on s'assura par l'électricité artificielle que ces organes non chargés servoient de maniere ou d'autre, comme conducteurs; car on en tiroit des étincelles, quand ils étoient électrisés, & ils transmettoient le choc ou la commotion.

Nous ne nous sommes jamais apperçus, que lorsque la torpille donne son choc, il y ait jamais aucun mouvement ou aucun changement dans ses organes; seulement que cet effet étoit accompagné souvent d'une foible agitation passagère dans les cartillages qui les environnent: cependant elle ne peut s'observer lorsque l'animal est gras, & qu'il est frais &

vigoureux ; mais, à mesure qu'il perd de ses forces, on apperçoit par le relâchement de ses muscles, ses cartilages à travers la peau ; & on découvre alors le léger mouvement dont ils sont affectés.

Ne pouvons-nous pas conclure de tout ce qui précède, que l'effet de la torpille vient d'une modification du fluide électrique ? La torpille ressemble à la bouteille de Leyde chargée ; dans cette circonstance caractéristique, qu'il y a entre ses deux surfaces une réciprocité d'effet. Les mêmes milieux transmettent encore leurs effets criterium qui est peut être le plus sûr pour déterminer l'identité d'une matière subtile. De plus, ils produisent l'un & l'autre les mêmes impressions sur les nerfs. Or, les mêmes effets ont les mêmes causes. Mais, on pourra m'objecter que les effets de la torpille, & ceux de la bouteille de Leyde, ne se ressemblent pas dans toutes leurs circonstances ; que cette bouteille chargée occasionne des phenomènes d'attraction & de répulsion dans les corps voisins, & qu'on la décharge au travers une certaine épaisseur d'air : que cet effet est accompagné de lumière & de bruit ; toutes choses qu'on ne voit point arriver avec la torpille.

A cela je répondrai, que la nullité de la vertu électrique de la torpille, relativement à ces différens effets, tandis que sa force élastique est si grande, qu'elle se transmet au travers d'un cercle fort étendu, en donnant un choc dans son passage, pourroit bien n'être qu'un nouveau phénomène qui ne répugneroit cependant en rien avec les loix de l'électricité ; car, même en cela, on peut imiter la nature par les opérations de l'art.

En effet, selon que la même quantité de fluide électrique est employée dans un état de rareté ou de densité, elle produira cette diversité d'effets.

Par exemple, une petite bouteille dont la superficie étamée n'a que six pouces quarrés, étant fortement chargée, renfermera une électricité suffisamment condensée pour se faire un passage à travers un pouce d'air, & présenter en même-temps tous les phénomènes de lumière, de son, d'attraction & de répulsion ; mais si la quantité de fluide électrique, condensé dans cette petite bouteille, est extrêmement étendue en la distribuant à trois grandes jarres communiquant ensemble, dont les surfaces étamées forment en totalité une superficie quatre cens fois plus grande que celle de la petite bouteille (je cite ces jarres, parce que ce sont celles dont je me sers) : ce fluide électrique, ainsi étendu, donnera tous les phénomènes négatifs, si je puis les appeller ainsi, de la torpille ; car, alors il ne passera pas à travers une lame d'air de la centième partie de ce pouce d'air qu'il traversoit facilement dans son état de condensation, il ne passera pas à travers la légère séparation de la feuille d'étain, l'étincelle & le bruit qui l'accompagne, ne s'observeront plus, & pas même l'attraction & la répulsion des corps légers ; enfin une pointe approchée le plus près possible, à moins qu'elle ne soit en contact, ne pourra pas la décharger. Cependant, avec cette élasticité ainsi diminuée, le fluide

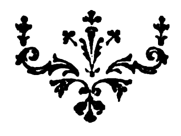
fluide électrique, pour reprendre son équilibre, parcourra en un instant un circuit considérable, formé de différens conducteurs parfaitement en contact, nous fera sentir une secousse dans son passage.

Qu'on me permette de remarquer ici que la sagacité de M. Cavendish à imaginer des expériences électriques, & son adresse à les exécuter, l'a conduit le premier, à expérimenter avec l'électricité artificielle qu'on pouvoit recevoir un choc, avec une charge qui étoit capable de se faire un passage à travers le plus petit espace d'air.

Cependant, après avoir découvert qu'une électricité très-rare par la grande superficie sur laquelle elle est répandue, pourroit imiter les effets de la torpille, on pourra demander où l'on trouvera cette grande superficie dans ce poisson. Ici, nous approchons de ce voile de la nature que l'homme ne peut lever. Quoi qu'il en soit, nous savons au moins qu'une surface infinie peut résulter de la division infinie des parties; & notre optique, tout imparfait qu'il est, nous apprend que ces organes singuliers dont nous avons si souvent parlé, sont composés, comme nos batteries électriques, d'un grand nombre de vases, qu'on les appelle comme on voudra, cylindres ou prismes hexagones, dont toutes les surfaces prises ensemble fournissent une superficie considérable.

Je me félicite, en vous adressant ces détails; car celui qui a prédit & montré que c'est l'électricité qui fait voler la foudre du Ciel, apprendra certainement avec intérêt, que dans la profondeur des mers elle accélère encore une autre foudre plus foible, invisible & sans bruit. Celui qui a analysé la bouteille électrique ou le *vase foudroyant*, apprendra avec plaisir que ses loix se retrouvent encore dans un autre vase foudroyant, vivant & animé. Celui que la raison a rendu Electricien, apprendra avec respect qu'il y a un Electricien d'instinct que la nature a doué en naissant d'un appareil admirable, & de l'art nécessaire pour s'en servir.

Mais, quelque respect que j'aie pour vos connoissances, comme Electricien, c'est certainement pour des connoissances d'une plus grande importance encore, que je suis pénétré de cette haute estime avec laquelle je suis, &c.



FXPLICATION

De la Planche I, qui représente la Torpille, ou la Raie électrique mâle & femelle.

FIGURE I.

Vue de la femelle en dessous, ou de sa surface inférieure.

a La représentation (la peau ayant été enlevée) de l'organe du côté gauche, qui est composé de colonnes blanches & flexibles, rangées dans un ordre serré, & en grande partie hexagone, ayant l'apparence en général d'un rayon ou gâteau de miel en miniature. On a quelquefois caractérisé ces colonnes de cylindres; cependant ne laissant point d'interstices entr'elles, elles sont toutes angulaires, & principalement à six faces.

b La peau qui couvre l'organe, présentant du côté intérieur, un ouvrage en filet à mailles héxagones.

c Les narines en forme de croissant.

d La bouche en croissant, mais en sens contraire de celui des narines, garnie de plusieurs rangées de très-petites dents formées en crochet.

e Les ouïes, au nombre de cinq de chaque côté.

f Endroit où le cœur est placé.

ggg Situation des deux cartilages transversaux & antérieurs, qui, passant, l'un au-dessus de l'épine, l'autre au-dessous, soutiennent le diaphragme, & s'unissant vers leurs extrémités intérieures, forment de chaque côté une espèce de clavicule & d'omoplate.

hh Bord extérieur de la grande nageoire latérale.

ii Bord intérieur de cette nageoire se terminant à l'organe électrique.

k Articulation de la grande nageoire avec l'omoplate.

l Le ventre.

mmm Situation du cartilage unique & transversale de la partie postérieure qui est joint à l'épine, & qui porte de chaque côté les deux petites nageoires latérales.

nn } Les deux petites nageoires.

o L'anus.

p Nageoire de la queue.

Figure II.

Vue du dessus ou de la surface supérieure de la femelle.

aa Représentation de la partie supérieure de l'organe électrique du côté gauche.

b La peau qui couvroit cet organe.

c Les yeux saillans & regardant horisontalement en dehors, mais pouvant, selon l'occasion, rentrer dans leurs orbites.

d Deux ouvertures communiquant avec la bouche, garnies chacune intérieurement d'une membrane, qui, dans l'air, comme dans l'eau, joue régulièrement dans l'inspiration, & en arrière & en avant dans cette ouverture.

e Situation des ouies du côté gauche.

f Les deux nageoires du dos.

gg Situation des cartilages antérieurs & transversaux.

Figure III.

Vue en dessous ou de la surface inférieure du mâle, dont la grandeur, & telle qu'elle est représentée ici, est en général moindre que celle de la femelle.

aa Deux appendices qui caractérisent le mâle.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES

Sur la Torpille ;

Par M. Jean Hunter, de la Société Royale de Londres,

Lues à la Société le premier Juillet 1773.

M. Walsh ayant déterminé par ses expériences à la Rochelle, que l'effet de la torpille est électrique, il me pria, il y a quelque tems, de disséquer & d'examiner les organes particuliers de ce poisson, au moyen

desquels il produit un effet si extraordinaire ; c'est ce que j'ai fait sur plusieurs torpilles qu'il m'a fait remettre.

Il me prie aujourd'hui d'exposer à la Société, les Observations que j'ai faites ; & pour qu'on les entende mieux, de lui présenter, de sa part, deux torpilles dans l'esprit de vin, l'une mâle & l'autre femelle, & où l'on a exposé dans la dernière, les organes électriques sous différens points de vue, & au moyen de différentes sections. Il me charge de présenter aussi en même-tems, à la Société, une planche, réprésentant ces organes, qu'il a fait graver exprès.

Je ne dirai rien de la structure & de l'anatomie de la torpille en général, puisqu'elle ne diffère pas essentiellement, excepté dans ses organes électriques (comme M. Walsh les a très-bien dénommés) des autres raies, à la famille desquelles on sait qu'elle appartient. J'avertirai seulement que la torpille, dont il est ici question, a aux environs de dix-huit pouces de long, douze de large, & deux d'épaisseur au milieu, ou dans l'endroit où cette épaisseur est la plus considérable. Ces dimensions sont à-peu-près celles de la femelle, qui est actuellement sous les yeux de la Société, & de celle d'après laquelle on a gravé la planche.

Au reste, quand il y aura quelque différence dans les organes résultant de la différente grandeur de ces poissons, j'aurai soin d'en faire mention.

Les organes électriques de la torpille, placés de chaque côté du crâne & des ouies, s'étendent latéralement de-là jusqu'aux cartilages demi-circulaires de chaque grande nageoire, & longitudinalement depuis l'extrémité antérieure de l'animal, jusqu'au cartilage transversal, qui sépare le thorax de l'abdomen. Dans cette étendue ils occupent tout l'espace entre la peau de dessus & de dessous ; leur plus grande épaisseur se trouve à leurs bords inférieurs près du centre de l'animal, & cette épaisseur va, en s'amincissant graduellement, vers les extrémités extérieures. Chacun de ces organes se trouve inégalement découpé le long de son bord intérieur & longitudinal, étant adapté exactement aux contours saillans & irréguliers du crâne & des ouies. Le bord longitudinal extérieur forme une courbe elliptique convexe. L'extrémité antérieure de chaque figure est formée par une portion de cercle d'un petit rayon, & l'extrémité postérieure fait à-peu-près un angle droit avec le bord intérieur. Chaque organe est attaché aux parties environnantes par une membrane d'un tissu serré & cellulaire, & aussi par de courtes & fortes fibres tendineuses, qui traversent directement, de son bord extérieur, aux cartilages demi-circulaires.

Ces organes sont recouverts en dessus & en dessous par la peau de l'animal, sous laquelle il y a une membrane ou une espèce de bande mince qui les recouvre en entier. Cette large bande est composée de fibres qui s'étendent longitudinalement, ou dans le sens du corps de

l'animal. Ces fibres paroissent percées en une infinité d'endroits, ce qui donne à cette bande l'air d'être formée elle-même par un nombre de faisceaux. Les bords de cette bande sont, de toutes parts, fortement attachés à la peau, & paroissent à la fin dégénérer ou se confondre avec sa membrane cellulaire.

Immédiatement au-dessous de cette bande ou membrane il y en a une autre exactement de la même espèce, & dont les fibres, en quelque façon, traversent ceux de la première, allant depuis la ligne du milieu du corps en dehors & en arrière; le bord intérieur de cette membrane se perd dans la première. Ses bords antérieurs, extérieurs & postérieurs sont en partie attachés aux cartilages demi-circulaires, & en partie vont se perdre dans la membrane cellulaire commune.

Cette bande inférieure paroît pénétrer dans l'organe électrique, par autant de prolongemens qu'il y a de colonnes, & forme par-là, les côtés membraneux, ou les étuis de ces colonnes que nous allons bientôt décrire. Entre ces prolongemens, cette bande couvre l'extrémité de chaque colonne, en en formant la cloison extérieure ou la première.

Chacun des organes électriques de la torpille, que nous examinons dans le moment présent, a aux environs de cinq pouces de long, & de trois pouces de large à la partie extérieure, quoiqu'il n'ait qu'à peu près la moitié de cette largeur à la partie postérieure.

Chaque organe est uniquement composé de colonnes perpendiculaires, allant de la surface supérieure du poisson, à la surface inférieure. La longueur de ces colonnes varie selon l'épaisseur des parties du corps auxquelles elles correspondent; les plus longues ont aux environs d'un pouce & demi de long, les plus courtes à-peu-près un quart de pouce; leur diamètre est, en général, de deux dixièmes de pouce.

Les figures de ces colonnes sont fort irrégulières, variant & par leur situation, & par d'autres circonstances. Le plus grand nombre forme des héxagones ou des pentagones irréguliers; mais leur irrégularité donne lieu quelquefois à des colonnes, ou plutôt à des prismes quadrangulaires. Celles des rangs extérieurs sont ou quadrangulaires, ou héxagones, ayant une face externe, deux latérales; & quelquefois une ou deux internes; les colonnes du second rang sont, pour la plupart, pentagones.

Leurs membranes sont fort minces, & paroissent transparentes; elles sont fortement attachées les unes aux autres, ayant une espèce de réseau lâche, formé de fibres tendineuses, qui passe obliquement & transversalement entr'elles, & qui les unit par-là encore plus fortement ensemble. On observe ces fibres plus particulièrement dans les endroits où passent les gros troncs des nerfs. Les colonnes ont encore d'autres attaches formées par de fortes fibres non élastiques, qui vont directement de l'une à l'autre.

Le nombre des colonnes dans différentes torpilles, de la grandeur de celles qui ſont actuellement ſous les yeux de la Société, a paru, dans chaque organe, de 470, ou à-peu-près; mais ce nombre varie ſelon leur grandeur (1)

Pendant que l'animal grandit, ces colonnes augmentent, non-ſeulement en grandeur, mais encore en nombre, de nouvelles ſe formant peut être annuellement ſur les bords extérieurs de l'organe; ce qui eſt d'autant plus vraiſemblable, qu'elles paroiſſent beaucoup plus petites dans ces endroits. Le procédé de la nature pourroit être ſemblable à la formation des nouvelles dents, dans la mâchoire, à meſure qu'elle croît.

Chaque colonne eſt partagée par des cloiſons horiſontales, placées les unes au-deſſus des autres, à de très-petites diſtances, & formant par-là un grand nombre d'inteſtins qui paroiſſent contenir un fluide. Ces cloiſons ſont formées d'une membrane très-mince, & fort tranſparente; leurs bords paroiſſent tenir l'un avec l'autre; & le tout eſt attaché à l'intérieur des colonnes par une membrane cellulaire très-déliée. Ces cloiſons ne ſont pas entièrement détachées les unes des autres, & je les ai trouvées adhérentes en différens endroits, au moyen des vaiſſeaux ſanguins qui alloient de l'une à l'autre.

Dans une torpille qui avoit été conſervée dans de l'eſprit-de-vin, on trouva, après l'avoir examinée attentivement, que le nombre des cloiſons dans une colonne d'un pouce de hauteur, étoit de cent cinquante; & ce nombre pouvoit être encore le même dans les colonnes de différens diamètres qui ont la même longueur & le même degré d'humidité; car, par la ſécheresſe, cela peut varier beaucoup. De-là, il paroît probable que, dans l'accroiſſement de l'animal, l'alongement de la colonne n'en produit pas un proportionnel dans les intervalles des cloiſons, mais que cet accroiſſement donne lieu à la formation de nouvelles cloiſons provenant de la bande dont nous avons parlé, & qui vont ſe joindre à l'extrémité de la colonne.

Ces cloiſons ſont très-vaſculaires; les artères ſont des branches, des veines, des ouïes, qui tranſmettent le ſang qui a éprouvé l'action de la reſpiration. Elles paſſent & entrent avec les nerfs dans les organes électriques, où elles ſe ramifient de toutes parts dans un nombre infini de petites branches ſur les parois des colonnes; elles renvoient de même de la circonférence vers le centre, & tout autour, ſur chaque cloiſon, de petites artères qui ſe ramifient & s'anaſtomoſent deſſus; & qui, paſſant auſſi d'une cloiſon à l'autre, vont s'anaſtomoſer pareillement avec les vaiſſeaux des cloiſons voiſines.

---

(1) On trouva dans une fort grande Torpille, que le nombre des colonnes dans un organe électrique étoit de 1182.

Les veines des organes électriques, en sortent le long des nerfs, & passant entre les ouies, vont à l'oreillette du cœur.

Les nerfs qui vont s'insérer dans chacun de ces organes, naissent de trois gros troncs des parties latérales & postérieures du cerveau. Le premier de ces troncs, en sortant, tourne autour d'un cartilage du crâne, & envoie plusieurs rameaux à la première des ouies & à la partie extérieure de la tête; il passe ensuite dans l'organe vers son extrémité antérieure. Le second tronc passe dans les ouies entre leur première & leur seconde ouverture; & après leur avoir fourni quelques petits rameaux, il s'insère dans l'organe électrique vers son milieu. Le troisième tronc, après être sorti du crâne, se divise en deux branches qui passent à l'organe électrique au travers des ouïes, l'une, entre la seconde la & troisième ouverture, l'autre, entre la troisième & la quatrième, en donnant de petits rameaux à l'ouïe elle-même. Les nerfs étant entrés dans ces organes, se ramifient dans tous les sens entre les colonnes, & envoient des rameaux sur chaque cloison où ils se perdent.

La grosseur & le nombre des nerfs qui ont été accordés à ces organes, relativement à leur grandeur, doivent paroître, quand on y réfléchit, aussi extraordinaires que les phénomènes qu'ils produisent. La nature a donné des nerfs aux parties des animaux, ou pour le mouvement, ou pour le sentiment. Or, si l'on met à part les sens les plus importans, comme ceux de la vue, de l'ouïe, de l'odorat & du goût, qui n'appartiennent pas aux organes électriques, il n'y a pas même dans l'animal le plus parfait, de parties, qui, en proportion de leur grandeur, soient aussi pourvues de nerfs que ces organes. Il faut observer encore qu'ils ne paroissent point avoir besoin de ces nerfs pour aucune sensation particulière qu'on puisse regarder comme leur appartenant. Quant au mouvement, il n'y a aucune partie des animaux qui soient venus à ma connoissance, quelque fortes & quelque constantes que soient ses fonctions, qui aient des nerfs dans une aussi grande proportion.

S'il est donc probable que ces nerfs ne soient pas nécessaires, ni pour le sentiment, ni pour le mouvement, ne pouvons-nous pas en conclure qu'ils sont destinés à former, rassembler & diriger le fluide électrique, & d'autant plus, qu'il paroît évident, d'après les expériences de M. Walsh, que la volonté de l'animal règle absolument sa puissance électrique, qui doit vraisemblablement dépendre de l'énergie des nerfs ?

Mais le tems & les découvertes futures pourront seuls déterminer pleinement jusqu'à quel point cette propriété peut être rapprochée de l'action des nerfs en général, & comment elle peut mener à l'explication de leurs effets.

EXPLICATION

De la Planche II de la Torpille,

FIGURE I.

Repréſentant la ſurface ſupérieure de l'organe électrique.

AA La peau de l'animal.

B L'ouverture ſervant à l'inſpiration.

C Lœil.

D La partie où ſe trouvent renfermées les ouïes.

EEE La peau diſſéquée ou enlevée de deſſus l'organe électrique, & tournée en deſſus. La forme de rayon de miel, de ſa ſurface externe, correſpondant avec la ſurface ſupérieure de l'organe.

F La partie de la peau qui couvroit les ouïes avec quelques ramifications d'un canal excrétoire qui rampe deſſus.

GGG La ſurface ſupérieure de l'organe électrique formée par les extrémités ſupérieures des colonnes perpendiculaires.

FIGURE II.

L'organe électrique droit coupé horiſontalement en deux tranches ou parties à-peu-près égales, dans l'endroit où les nerfs s'insèrent, la partie ſupérieure étant tournée en dehors.

AA, BB, CC, DD Les parties correſpondantes des nefs ſortant des ouies, & ſe ramifiant dans l'organe électrique.

AA Le premier ou le tronc antérieur ſortant préciſément au-devant des ouïes.

BB Le ſecond, ou celui du milieu, ſortant derrière la première des ouïes.

CC La branche antérieure du troiſième tronc ſortant derrière la ſeconde des ouïes.

DD Branche poſtérieure du troiſième tronc, ſortant derrière la troiſième des ouïes.

PLANCHE III, FIGURE I.

Coupe tranſverſale de la torpille, un peu au-deſſous des ouvertures de l'inſpiration.

AA La ſurface ſupérieure du poiſſon.

BB

BB Les muſcles du dos coupés.

C La moëlle épinière.

D L'œſophage.

E L'ouïe gauche fendue, pour faire appercevoir le cours d'un tronc de nerf qui le traverſe.

F La ſurface des parties de la reſpiration de l'ouïe droite.

GG Les nageoires.

HH Les colonnes perpendiculaires qui forment l'organe électrique, avec une repréſentation de leurs cloiſons horiſontales.

I Un des troncs des nerfs avec ſes ramifications.

OBSERVATION

Sur la récolte des Vins, dans le Bas-Languedoc, en l'année 1773;

Par M. MOURGUE, *de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Aſſocié à la Société Royale d'Agriculture de Lyon, & Honoraire de la Société Economique de Berne.*

QUOIQUE je me ſois fait une loi de ne tirer des conſéquences de mes diverſes obſervations, que lorſque je les aurois vérifiées par une ſuite d'années, je crois devoir communiquer celles que j'ai faites ſur les vignes pendant cette année 1773.

Pour ſuivre le cours de ce qui devient le ſujet de ce Mémoire, il convient de décrire, en peu de mots, les progrès de la vigne, depuis le moment où le premier bourgeon parut juſqu'à ſa maturité.

Les alternatives de froid & de gros vents qui régnèrent pendant les mois de Mars, d'Avril & de Mai furent cauſe que la vigne travailla tard. On n'apperçut les bourgeons ſe préſenter dans l'alignement des ſouches (1) que du 20 au 25 d'Avril. La vigne fit peu de progrès juſqu'au 20 Mai. Elle travailla beaucoup juſques vers le 10 & 12 Juin. Il ſe préſenta une quantité prodigieuſe de raiſins. Il y avoit long-tems que le Vigneron n'en avoit vu autant à cette époque : les raiſins furent généralement en fleur du 10 au 15 de Juin ; ce qui eſt plus tard qu'on ne le voit ordinairement. Un vent d'*eſt* très-violent, & très-humide, qui ſouf-

(1) *Gabiégea*, ſuivant le mot vulgaire de nos Vignerons.

fla les 12, 13 & 14 Juin, furprit la vigne au moment de la pleine fleur, & lui porta le plus grand préjudice, non-feulement par la quantité prodigieufe de farmens caffés, mais plus encore par la fleur arrachée avant fa perfection. On fait que la floraifon eft le moment le plus délicat & le plus dangereux pour les plantes. Des brouillards qui furvinrent les 16 & 17 Juin achevèrent le mal : la chaleur qui leur fuccédoit dès les fept heures du matin, déffèchoit & brûloit la fleur déja fatiguée ou rompue par les vents ; d'où il réfulta une perte confidérable qu'on exprime ordinairement par ce mot technique, *la vigne a coulé :* les tems chauds & humides que nous eûmes à la fin de Juin, firent fortir une quantité prodigieufe de petites grappes de raifin qui naiffoient le long du farment, au deffus de la grappe première marquée, & qui avoit tant fouffert : ces nouvelles petites grappes vinrent en fleur très-promptement & graduellement ; c'eft-à-dire, que celles qui étoient plus bas dans le farment, & plus près de la fouche, furent celles qui étoient le plus promptement en fleur, quoique les autres les fuiviffent de près. A mefure que les grains de raifin groffirent, on vit combien les grappes étoient claires, & combien on avoit perdu ; le découragement étoit général. Les raifins ne commencèrent à changer de couleur, en général, que vers la fin d'Août, mais fi peu enfemble ou à la fois, qu'il y en avoit encore beaucoup qui n'avoient pas noirci au premier Septembre, même de ceux qui s'étoient montrés les premiers. Les pluies douces & les tems favorables qui régnèrent en Septembre, firent prodigieufement groffir le grain. Il eft prefqu'impoffible d'exprimer les grands changemens de la vigne pendant ce mois ; cela fut au point que cette récolte qui s'étoit annoncée fi mal jufqu'à ce moment, donna encore grand efpoir. Le raifin mûrit à propos, & l'inégalité qui avoit paru dans les divers degrés de maturité des grappes, ne fut prefque plus apparente. On voyoit feulement rouges & moins avancées ces grappes tardives qui étoient furvenues à la fin de Juin. Les beaux tems qui continuèrent à régner pendant le mois d'Octobre, firent profiter le raifin jufqu'au moment où on le coupa. On vendangea les vins rouges du 8 au 15 Octobre par le plus beau tems poffible. Les vins fermentèrent promptement dans la cuve ; mais cette fermentation ne fe foutint pas avec la même force auffi long-tems qu'on le voit ordinairement. On a remarqué que les vins ne rendirent pas en général autant que la quantité de vendange portée dans les cuves l'auroit fait préfumer au Cultivateur qui fe trompe peu fur l'appréciation qu'il fait de fa récolte en certains momens. On a remarqué encore que les vins fermentèrent moins promptement dans le tonneau, & qu'ils furent verds en général. Quant à la quantité, elle fut moindre que celle de l'année 1772, on ne peut guères l'apprécier au jufte, parce qu'il eft des Communautés, des Cantons qui diminuèrent plus les uns que les autres.

Cette expofition du cours & des progrès de la vigne nous fournit quelques remarques effentielles. Le tems auquel la vigne a fouffert, & les

causes qui ont pu occasionner ses pertes; les ressources qui se sont présentées au Cultivateur par cette quantité prodigieuse de nouvelles grappes de raisin que nous avons vu naître & survenir après le moment auquel la vigne a le plus perdu; enfin, la quantité & la qualité des vins de cette année, qui nous prouvent qu'on n'a pas su profiter de ces ressources.

Je n'insisterai pas sur le premier de ces objets, sur le tems auquel la vigne a souffert, & sur les causes de cette perte. Je ne l'ai indiqué que pour faire appercevoir qu'avec un peu d'attention, le Cultivateur pourra connoître le moment des contre-tems qui nuisent à ses récoltes; & qu'en suivant la marche des plantes qui sont l'objet de ses travaux, il peut en général améliorer son sort, soit pour l'année même qui lui porte du dommage, soit pour les années à venir, en se prémunissant à l'avance, contre tel évènement qui ne le surprendra plus autant.

La seconde remarque nous fournira la preuve de ce que je dis, qu'il est des ressources dont il ne tient qu'à nous de profiter.

J'ai dit que la vigne coula pendant le tems de la fleur, du 12 au 17 Juin. Le terrein étoit assez humide à cette époque; la chaleur étoit tempérée; la végétation étoit au point de son plus fort travail; la souche n'avoit été nullement endommagée: le fruit seul avoit souffert, de sorte que les racines & le corps de la souche étoient au moment où ils fournissoient le plus de suc nourricier. Il est à présumer que ce suc abondant ne trouvant pas à se placer à son lieu ordinaire, au grain de raisin marqué, & que les accidens avoient détruit ou dérangé, il est à présumer, dis-je, que ce suc aura poursuivi sa marche, & aura été se développer à l'endroit le plus favorable. Or, l'expérience nous fait connoître que cet endroit le plus favorable, indiqué, pour ainsi dire, par la nature de la plante, est à côté de chacune des vrilles qu'on voit le long du sarment. Je n'entrerai dans aucune des preuves de ce fait, cela m'écarteroit de mon sujet; mais on peut le regarder comme établi. Ce sera donc à côté de chacune de ses vrilles que ce suc aura été déposer son résultat, & c'est ce qui est arrivé.

A côté du pédicule même de la première vrille qui s'est trouvée au-dessus de la grappe de raisin première sortie, on vit sortir une première grappe, plus ou moins grosse, suivant la qualité du raisin & la vigueur de la souche. Au-dessus de cette première grappe *tardive* & du pédicule qui suit en remontant le long du sarment, on vit encore sortir une seconde grappe moins grosse que la première, & ainsi en remontant: j'en ai observé jusqu'à quinze sur un même sarment d'une espèce de raisin très-vigoureux. On peut compter qu'il y en a eu en général jusqu'à la troisième vrille.

J'ai dit que ces grappes *tardives* parurent vers la fin de Juin, & qu'elles furent promptement & graduellement en fleur: la réflexion la plus légère

C'est l'usage de beaucoup de pays moins chauds que le nôtre. On le pratique à nos portes, pour ainsi dire, avec le plus grand succès. On vendange en deux différentes reprises les vins blancs, à Marseille, à Pinet, à Pomeirols & autres Communautés des Diocèses d'Agde & de Béziers. L'opération artificielle qu'on met en pratique dans ces endroits, donne la plus grande force à la théorie dont j'ai fait mention sur les grappes *tardives*. Vers la fin de Juin on y est en usage de couper le bout des sarmens des vignes de raisin blanc; opération qu'on y appelle châtrer (1). Le sarment ne pousse plus en longueur, mais par contre-coup il sort le long du sarment & du pédicule de chacune des premières vrilles, de nouvelles petites grappes, qui, vendangées plus tard que les grappes premières sorties, font encore un vin blanc, bon, agréable, & qui s'assimile souvent dans la vente avec celui de la première vendange.

Les malheurs que quelques Communautés de nos environs ont éprouvé cette année, nous fourniront une preuve bien convaincante des secours que pourroit fournir au Cultivateur une seconde vendange bien soignée. L'orage terrible & si destructeur du 17 Juin 1773, qui ruina toutes les récoltes du lieu de Gigean & des environs, fracassa tellement les vignes, qu'il ne paroissoit aucun vestige de leur végétation précédente. Ces vignes firent de nouvelles poussées à la fin de Juin, & portèrent du fruit assez beau, que l'on vendangea vers le 15 de Novembre. Quelques Cultivateurs se décidèrent à faire tailler leurs vignes de nouveau. Il en a résulté des sarmens assez vigoureux pour porter du fruit qui fut vendangé aussi vers le 15 Novembre. Ce fruit des vignes taillées eût été infiniment plus beau, si ces Cultivateurs eussent donné un nouveau labeur à leurs vignes; les mauvaises herbes, déja avancées, n'auroient pas absorbé toute la vigueur du terrein. On peut bien juger que le vin de ce fruit tardif ne fut pas d'une bien bonne qualité. Il fut employé à la fabrique de l'eau-de-vie; ce qui fournit quelque soulagement aux malheureux Habitans de cette contrée.

Observons que ce raisin venu sur un bois, sur un sarment qui n'existoit pas au 17 Juin, a dû être infiniment plus retardé que nos grappes *tardives;* cependant on en a fait du vin; donc, & à plus forte raison on auroit pu, on auroit dû en faire dans nos environs avec ces grappes tardives qu'on auroit laissé mûrir.

L'exemple seul convaincra le Cultivateur: c'est aux Propriétaires aisés & intelligens à le donner. C'est à eux que je m'adresse; je les prie de se rappeller ces principes simples qui sont le résultat de ce Mémoire.

1°. Qu'on peut aisément connoître le moment auquel la vigne peut être endommagée.

2°. Que les grappes de raisin qui naîtront au-dessus de la première

(1) Crestar.

grappe qui aura coulé & perdu de son fruit ; que ces grappes tardives, dis-je, étant soignées & attendues, pourront fournir un supplément de récolte qui indemnisera des premières pertes.

3°. Enfin, que cette seconde vendange n'étant ni longue, ni pénible, ni dispendieuse, c'est une négligence impardonnable de laisser perdre un fruit qui fournit une denrée d'une aussi grande consommation.

PRÉCIS

D'Expériences sur la formation de la couleur rouge du Cinabre, traduit de l'Allemand de M. WIEGLEB, Apothicaire à Langensaltza, en Saxe ;

Par M. DREUX, Apothicaire, Gagnant-Maîtrise de l'Hôtel-Royal des Invalides.

Tous les Chymistes sont unanimement d'accord que le cinabre est composé de soufre & de mercure, & qu'il se forme aussi-bien naturellement qu'artificiellement de ces principes. Cette vérité se démontre encore par la Chymie qui apprend que le cinabre se décompose en ces deux principes par l'analyse, & qu'ensuite il se recompose de même avec eux, conséquemment qu'on peut le faire par l'art, d'après nature.

Mais autant on a été certain de ces deux principes généraux du cinabre, autant aussi a-t-on été incertain & embarrassé pour répondre à la question, d'où vient la couleur rouge propre au cinabre ? On ne trouve presque rien là-dessus dans les écrits des Savans ; ce qui est une preuve que c'est la grande difficulté qui a fait passer par-dessus cette explication importante. Cependant, ceux qui ont tenté de la faire, disent que cette rougeur se forme par le mêlange très-intime de ces deux corps, qui se fait par la sublimation au feu le plus violent. Mais si l'on exigeoit un plus ample éclaircissement ; savoir, comment ces deux corps (le soufre & le mercure) au sein de la terre ont pu prendre cette couleur dans le cinabre naturel, quoiqu'on n'ait pas apperçu dans la nature de quelle manière doit se faire ce mêlange très-intime ? C'est alors que l'explication cesse malgré les grands ou petits volcans que l'on veut faire intervenir.

Quoique cela n'ait pas été suffisant, il a fallu pourtant s'en tenir toujours là, ne pouvant aller plus loin. J'ai aussi ajouté foi à cette doctrine obscure, mais en desirant toujours avoir une notion plus parfaite. Comme je suis continuellement attentif à toutes les circonstances qui me paroissent utiles à cet objet, j'ai eu le bonheur, par une certaine expérience,

de m'en éclaircir plus convenablement, & je vais expofer mon procédé pour faire voir fi la couleur rouge du cinabre peut bien s'expliquer par elle.

Lorfqu'on mêle du fublimé corrofif en poudre, avec trois ou quatre fois autant d'efprit fulfureux & fumant de Béguin, le mercure auffitôt devient noir; mais cette couleur noire fe change enfuite peu-à-peu, & en vingt-quatre heures elle paffe à la couleur rouge du cinabre; par conféquent voilà une jolie manière, prompte & facile, pour faire du cinabre fans feu.

Je vais donner ici la defcription de cet efprit, parce que je penfe qu'il pourroit bien n'être pas connu de tout le monde. On prend donc de chaux vive nouvelle dix-huit onces; de fel ammoniac fix onces, & de fouffre trois onces. On les met en poudre chacun à part; on les mêle enfuite enfemble; on met cette poudre dans une cornue de verre, & on y verfe quatre onces d'eau. On les fecoue bien; & quand la maffe commence à s'échauffer, il faut néceffairement placer fa retorte fur-le-champ dans le bain de fable, & y lutter le plus folidement un récipient fpacieux. Quand les vapeurs fe font appaifées, & que la retorte eft un peu refroidie, on peut mettre du feu pour la diftillation. On la pouffe d'abord peu-à-peu jufqu'au plus fort degré, & jufqu'à ce que les vapeurs blanches & épaiffes, fous la forme defquelles cet efprit paffe dans le récipient, fe foient totalement diffipées; ce qui eft un indice de la diftillation achevée.

D'ailleurs, cet efprit demande une autre proportion des ingrédiens pour le faire. Béguin, comme premier Inventeur, prend chaux vive deux parties; foufre quatre parties; fel blanc ammoniac une partie. *Vide Tyrocinium chymicum.*

Cette proportion a enfuite été changée par le Profeffeur Hoffmann qui l'a améliorée, parce qu'il a prefcrit pour la préparation de cet efprit, trois parties de chaux vive, deux parties de fel ammoniac & une partie de foufre. Cette recette eft la meilleure; mais, cependant j'ai encore changé la proportion de la chaux, apres avoir apperçu d'où provenoit l'effentiel de cet efprit.

En effet, il faut charger cet efprit, le plus qu'il eft poffible, d'*acidum pingue* de la chaux vive; le fel volatil doit en être abfolument faturé, & conféquemment obtenir le plus haut degré de cauflicité pour pouvoir diffoudre parfaitement le foufre qui monte dans la diftillation. C'eft dans cette intention qu'il faut trois parties de chaux vive contre une de fel ammoniac; pour lors, la proportion du foufre doit être en raifon de la vertu diffolvante de l'efprit cauftique qui réfulte ici. Il n'en faut qu'une demi-partie en comparaifon du fel ammoniac. Car, fuivant cette proportion, conjointement avec les quantités fufdites, il s'eft encore trouvé quelques drachmes de foufre fublimé, ayant tenu, après la diftillation faite & finie, la retorte au plus haut degré de feu pour faire fublimer le foufre

soufre qui pouvoit y être resté. D'où il est à voir que la proportion du soufre dans cette composition est suffisante, & qu'une plus grande quantité y seroit superflue & inutile.

Ainsi, je m'en suis tenu à cette proportion naturelle, & je suis venu parfaitement à bout de mon dessein.

Cet esprit est proprement & essentiellement un *esprit de sel ammoniac caustique* qui tient tout le soufre en dissolution, ou plutôt une *teinture de soufre volatil*.

Cet esprit n'a pas seulement la propriété de faire un cinabre du mercure sublimé; mais il le fait également avec le mercure doux, avec le turbit minéral, le mercure coulant, le mercure dissous soit par l'acide nitreux, soit par l'acide vitriolique, ou par l'acide marin, lorsqu'on les mêle avec cet esprit. Si la rougeur ne paroissoit pas suffisamment au bout de quelques heures, on n'a qu'à placer le vaisseau bien bouché à une chaleur tout-à-fait douce, & l'on verra en peu de tems la plus belle couleur rouge se montrer. Le mercure doux m'a particulièrement donné une belle couleur & la plus extraordinaire.

Ce phénomène n'a d'abord rien de singulier en lui, parce que l'on sait très-bien que, comme dans le procédé décrit précédemment, il se trouve du mercure & du soufre, qui peuvent se dégager de leur combinaison réciproque, & se réunir aussi de nouveau, il doit en résulter du cinabre : mais qu'on ne se hâte pas trop de décider, & qu'on ne passe pas si légèrement sur ce procédé. Il est bien digne de remarque, & il est peut-être capable de nous produire une connoissance physique, claire & suffisante touchant la formation de la couleur rouge du cinabre, dont la cause est encore ignorée.

Il est à la vérité très-naturel, que dans ce procédé le soufre & le mercure s'unissent ensemble; mais il est singulier & remarquable qu'il résulte une couleur rouge de cette union faite ici sans feu. D'où provient-elle, & comment peut-on l'expliquer? Il n'y a dans ce mélange froid, & de plus humide, de ces deux corps, aucune liaison intime à imaginer, à laquelle on puisse attribuer, comme on l'a fait jusqu'à présent, la cause de cette couleur; car le mercure & le soufre seront bien plus intimement unis, si on les fait se combiner ensemble sur un feu doux, & néanmoins il n'en résultera point de corps rouge. Ainsi, l'on voit évidemment combien peut être imparfaite l'explication de la couleur rouge du cinabre par le mélange le plus intime des deux corps; & que lorsqu'on veut se rendre compte de cette couleur rouge, il ne suffit pas de savoir que le cinabre est composé de soufre & de mercure, & qu'on peut conclure que, comme dans le procédé susdit, le soufre se dégage de l'esprit, & vient s'unir au mercure, il doit pareillement se produire du cinabre. Non, point du tout; il ne se produit point du cinabre par le

ſimple mélange de ces deux corps, mais ſeulement une poudre noire & minérale.

Or, pour que cette poudre devienne cinabre, il faut la mettre à ſublimer au plus grand feu, & c'eſt alors qu'elle doit être portée, ſuivant les premières notions, à cette couleur connue. Si cela eſt vrai, & s'il arrive toute autre choſe dans la préparation ordinaire du cinabre, il ne peut être que fort intéreſſant pour la Phyſique, de chercher à ſe donner un éclairciſſement pour ſavoir d'où provient cette couleur du cinabre, lorſque le ſoufre & le mercure viennent à être unis enſemble par la voie humide ſans le feu le plus léger.

Pour expliquer ce dernier moyen, il faut inconteſtablement chercher d'abord à découvrir la cauſe d'où provient la couleur rouge dans le cinabre; & après en avoir reconnu le principe, examiner ſérieuſement ſi la même cauſe ne ſe trouve pas auſſi effectivement dans le mélange à froid de ces deux parties conſtituantes; & par conſéquent, ſi, dans la formation de la couleur du cinabre on peut établir une ſeule & même cauſe dans ces deux différens procédés, quoiqu'ils ſoient très diſtincts l'un de l'autre.

Tout Chymiſte Praticien verra clairement, ſans contredit, que la couleur rouge du cinabre ne provient nullement du ſimple mélange de ces deux parties conſtituantes, d'autant plus que ces corps produiſent bien plutôt une couleur noire après leur mélange, & qu'ils la conſervent conſtamment avant l'action du feu.

Cependant, comme ce mélange minéral & noir ſouffre une ſi grande altération de couleur au feu, & qu'au plus grand feu, la couleur noire ſe change en rouge, il eſt très-clair que nous devons auſſi chercher la cauſe de ce changement dans le feu même; mais il eſt ici queſtion de ſavoir ſi ce changement s'opère par le feu, comme par un inſtrument ſimplement, ou bien plutôt ſi une ſubſtance provenant du feu, & ſe combinant avec chacune des parties conſtituantes, n'eſt pas la cauſe entière de ce changement.

Cette conjecture me paroît vraiſemblable; & je vais tâcher dans la ſuite de la démontrer de la manière la plus certaine & la plus convaincante.

L'altération de beaucoup de corps par l'action du feu étoit aſſurément encore un problême pour les Chymiſtes. Telles étoient la nature de la chaux vive, les chaux de métaux & demi-métaux, ainſi que leurs diverſes propriétés, la vitrification, comme auſſi les différentes manières de ſe comporter avec certains corps minéraux qui ont été traités par le feu, & parmi leſquels on doit ranger notre cinabre avec ſa couleur rouge juſqu'à ce que feu M. Meyer, d'Oſnabruck, ait fait connoître ſon excellent Syſtême de la Matière du Feu, dans ſon Ouvrage ſur la Chaux vive, où il a donné à tous les Chymiſtes & Phyſiciens les renſeignemens les plus clairs & les plus inconteſtables.

Ce grand homme y a prouvé & démontré la ſubſtance élémentaire qui ſort de toutes ſortes de feu : il en a détaillé toutes les propriétés & tous les rapports, à l'égard d'autres corps. Il a fait voir comment elle a coutume de s'unir aux corps qui lui conviennent, & qu'on traite par le feu ; conſéquemment auſſi, comment on doit conſidérer indiſpenſablement les corps qui ont été ſoumis au plus grand feu, lorſqu'on veut en examiner ſcrupuleuſement les diſpoſitions pour en tirer de l'éclairciſſement.

Comme ce cinabre eſt un corps ſemblable, qui par le feu très-violent a ſouffert la plus grande altération, puiſqu'il s'eſt laiſſé changer de noir qu'il étoit, en rouge ; il eſt néceſſaire de ne pas oublier cette ſubtile matière élémentaire, dans l'explication de cette couleur rouge.

Il eſt exactement vrai que cette ſubſtance, que M. Meyer a nommée *acidum pingue*, d'après ſes parties conſtituantes, eſt abſolument indiſpenſable pour expliquer clairement la couleur rouge du cinabre. Il y a plus, ſans ce principe, il eſt impoſſible de tenter aucun éclairciſſement ; car, c'eſt en lui que conſiſte la cauſe principale : c'eſt la ſimple union de ce principe élémentaire avec le mercure qui produit la couleur rouge du cinabre ; & c'eſt ce qui ſera encore prouvé par d'autres expériences.

Cette ſubſtance a, entr'autres propriétés connues, celle d'être ſubtile, & de pouvoir paſſer au travers de tous les vaiſſeaux rouges & embraſés, & de s'attacher ordinairement aux corps qui y ſont contenus, ſi toutefois ils ſont de nature à recevoir cette ſubſtance. *Voy.* Meyer, *Eſſais de Chymie ſur la Chaux vive*, p. 218. Ces ſortes de corps ſont toutes les eſpèces de terres abſorbantes, les chaux métalliques, les acides minéraux & beaucoup d'autres corps du règne minéral, avec leſquels il faut auſſi compter le mercure.

Celui-ci prend immédiatement cette ſubſtance du feu, lorſqu'on le calcine ſeul dans un vaiſſeau de verre à fond plat, nommé *enfer*, & qu'on le fait paſſer par un feu gradué & augmenté, à la forme d'une poudre rouge. Le mercure fait voir par-là qu'il prend la couleur rouge par ſa ſimple union avec cette ſubſtance.

Le mercure prend auſſi la même couleur rouge, quand, après avoir été diſſous dans l'acide nitreux, on le fait évaporer juſqu'à ſiccité, & qu'il a été calciné à un degré de feu tel que les pores du vaiſſeau doivent donner paſſage à l'*acidum pingue*, pour qu'il puiſſe s'inſinuer dans le mercure, & lui procurer une couleur rouge, en ſe combinant avec lui.

Le mercure ſublimé rouge de Kunkel, & les ſublimés des métaux rouges, comme le cinabre, tels qu'ils ſont décrits dans *Sincerus Renatus* & dans l'*Alchymie dévoilée*, ſont redevables de la couleur rouge qu'ils ont reçue dans la ſublimation, à la ſubſtance du feu qui s'y eſt mêlée, autrement dite l'*acidum pingue ;* & il n'y a abſolument aucun doute en cela.

Deux autres produits mercuriels peuvent encore prouver que le mercure uni avec l'*acidum pingue*, prend une couleur rouge.

Lorſque le mercure ſublimé corroſif eſt diſſous dans l'eau, & qu'on le mêle avec autant d'eau de chaux qu'il en faut pour précipiter tout le mercure, il ſe précipite ſous la forme de poudre d'un rouge obſcur; ce qui doit s'expliquer ainſi : lorſque les deux ſolutions ſont mêlées enſemble, l'acide marin du ſubimé attaque la terre calcaire & abſorbante de l'eau de chaux; il le diſſout, & par-là chaſſe d'elle l'*acidum pingue* volatil, ainſi que le mercure d'avec lui; ces deux corps devenus libres s'uniſſent à l'inſtant enſemble, & ils obtiennent alors une couleur rougeâtre.

Une autre chaux mercurielle eſt encore le précipité de couleur rouge foncée qui ſe dégage par le ſel alkali fixe des diſſolutions de mercure dans les acides minéraux, & qui au fond reçoit la même couleur par une cauſe tout-à-fait ſemblale, en ce que l'on doit auſſi regarder l'*acidum pingue* comme une partie conſtituante des ſels alkalis.

Si on raſſemble toutes ces expériences, & ſi on les examine attentivement, on ne peut pas manquer de voir & de convenir que l'*acidum pingue*, cette matière principe ſortant du feu, laquelle traverſe tous les vaiſſeaux rouges & embraſés, & ſe mêle avec tous les corps convenables, a toujours montré une couleur rouge, comme dans les quatre différens procédés mercuriels dont on vient de parler; & que par conſéquent, cette ſubſtance eſt la vraie cauſe, l'unique & la principale de la couleur rouge qui s'obtient pendant la ſublimation du cinabre.

Mais, ſi l'*acidum pingue* produit une couleur rouge un peu différente dans les diverſes combinaiſons qu'on a rapportées avec le mercure, il faut aſſurément faire entrer auſſi en conſidération les corps qui y ſont unis. On doit faire attention à l'acide du nitre dans le précipité rouge ordinaire & dans le cinabre, le ſoufre doit être regardé comme une cauſe de l'exaltation & de l'obſcurciſſement de la couleur. On le voit clairement dans le cinabre; car dans ſa préparation, tous les Auteurs qui ſont experts, conſeillent d'employer le moins de ſoufre qu'il eſt poſſible pour obtenir un cinabre de belle couleur; tandis, au contraire, que ſi on emploie trop de ſoufre, il en prend une couleur plus foncée & plus déſagréable; d'où l'on voit que le ſoufre n'eſt pas la cauſe de la rougeur, & qu'il noircit bien plutôt le mercure.

Comme les obſervations précédentes démontrent évidemment que l'*acidum pingue* eſt la cauſe de la rougeur dans l'union du ſoufre & du mercure dans le feu; nous devons voir auſſi ſi cette même ſubſtance ſe rencontre dans le mélange qui a été fait ſans feu par la voie humide, & ſi elle eſt capable, en ce cas, comme avec le feu, de colorer en rouge le mercure mis en ſoufre, afin de pouvoir en tirer une conſéquence juſte, en concluant que cette ſubſtance eſt de même ici la cauſe de la rougeur, comme elle l'eſt également, lorſqu'elle peut s'y mêler immédiatement par le feu.

Pour parvenir à ce but, nous devons examiner ces deux mélanges suivant leurs parties constituantes essentielles, & voir comment ces parties doivent se séparer les unes des autres dans le mélange, & se recombiner ensemble de nouveau.

Le mercure sublimé est composé de mercure coulant & d'acide du sel; cet esprit de sel ammoniac sulfureux, contient du sel volatil, du soufre & de l'*acidum pingue* unis ensemble. Or, dès que le mercure vient à cet esprit humide, le premier effet s'opère du côté du sel volatil dans l'esprit vers l'acide du sel dans le sublimé, & le mercure en est séparé; & à sa place, le sel volatil s'unit avec l'acide du sel. Mais, aussi-tôt qu'il y a action du sel volatil avec l'acide du sel, il arrive un divorce dans la composition de cet esprit: car les parties qui tenoient le sel volatil dissous & combiné avec elles, c'est-à-dire, l'*acidum pingue* & le soufre, ne peuvent plus se conserver dissoutes, le sel volatil s'étant combiné avec un autre corps qu'il aime mieux; mais elles se dégagent & se séparent dans la première combinaison. Ces deux derniers trouvent après ce divorce le mercure qui est devenu pareillement libre; & celui-ci étant susceptible d'une intime union avec eux, l'*acidum pingue* & le soufre s'unissent donc avec le mercure, & produisent par ce nouveau mélange, d'abord une couleur noire, & ensuite une couleur rouge. Ici le soufre commence à s'unir au mercure, parce qu'il peut agir bien plus fortement sur lui que l'*acidum pingue* qui est beaucoup plus subtil, & il produit la couleur propre à ce mélange, c'est-à-dire, il le rend noir; & tant que cette couleur subsiste, le mélange sent le caustique. Mais, lorsque l'*acidum pingue* est entré peu à peu dans ce mélange, la couleur noire se change en rouge; l'esprit surabondant perd sa causticité, surtout si l'on a gardé la juste proportion entre l'esprit & le mercure sublimé.

La même explication a lieu, si en place de mercure sublimé corrosif, on a employé pour ce procédé une dissolution de mercure dans l'acide du nitre ou du vitriol. De la même manière qu'agit l'acide du sel, les autres acides agissent aussi; & ce qui se fait par l'un, se fait aussi par les autres: car tous ensemble, ils ne font rien pour la couleur. Cependant, je suis convaincu que ces acides peuvent altérer la couleur rouge. En effet, on obtient du mercure doux une couleur rouge plus claire que du mercure sublimé, ou des dissolutions par les deux autres acides minéraux.

Mais, si l'on mêle avec l'esprit sulfureux, du mercure coulant, les phénomènes seront un peu différens. Cet esprit ne peut point agir sur le mercure coulant aussi promptement, parce que le mercure n'est pas autant divisé que dans une dissolution. Ainsi, il est bon de diviser le mercure dans l'esprit en l'agitant souvent & fortement pour favoriser l'accès & l'action de l'*acidum pingue* & du soufre. La combinaison de ces

matières ſe fait lentement, & on a l'occaſion d'y obſerver clairement le changement par degrés des couleurs. Les globules diviſés du mercure ſe colorent d'abord en gris, enſuite, ils deviennent noirs, puis bruns, enfin rouges, & le ſel volatil reſte ſeul dans l'eſprit, ne trouvant aucun corps auquel il puiſſe s'unir.

Il eſt auſſi remarquable que le mercure ne ſe combine toujours qu'en proportion naturelle avec les autres parties. Si l'on fait attraper ce point juſte dans le dernier procédé, on obtient au-deſſus du mélange un ſimple eſprit de ſel ammoniac qui n'eſt plus cauſtique & qui ſent très-peu le ſoufre. Mais, ſi l'on prend plus d'eſprit qu'il n'en faut, il ne ſe combine plus davantage de ſoufre, ni d'*acidum pingue* avec le mercure, & ils reſtent diſſous dans l'eſprit ſurabondant.

D'après l'analyſe & l'explication des deux produits ſemblables, eu égard à la couleur extérieure, quoiqu'obtenus d'une manière ſi différente & ſi oppoſée, je ſuis porté à conclure abſolument, que, comme dans les deux opérations il ſe trouve une ſeule & même ſubſtance, c'eſt-à-dire, l'*acidumpingue*, ſans lequel le mercure mis avec le ſoufre, ſe colore toujours en noir; il eſt auſſi la cauſe principale de la couleur rouge dans l'un & dans l'autre procédé.

Outre cela, l'éclairciſſement du mélange ſans feu du cinabre ſous ſa propre couleur rouge, nous fournit encore un exemple bien frappant pour nous donner une idée ſenſible & claire des opérations de la nature, qui ont été ſi cachées juſqu'à préſent.

On a toujours eu la prévention qu'il ne pouvoit ſe former de cinabre qu'à l'aide du feu le plus violent. C'eſt pourquoi la formation du cinabre naturel a toujours été ſi difficile à éclaircir, & on a ignoré juſqu'ici comment il prenoit ſa couleur rouge propre dans le ſein de la terre. L'expérience précédente apprend combien ſont faux beaucoup de nos préjugés, & elle montre la poſſibilité où ſont les parties conſtituantes du cinabre de s'unir enſemble ſans l'effet du feu, & que vraiſemblablement elles ſe combinent ainſi naturellement dans la terre.

Dans le procédé décrit ci-deſſus, nous avons une preuve évidente de quelle manière la nature myſtérieuſe opère le plus ſouvent dans les mines où elle forme le cinabre, ſans avoir recours à aucun volcan. Il ne faut ſeulement que faire rencontrer, pour s'unir enſemble, des vapeurs mercurielles & ſulfureuſes, conjointement avec l'*acidum pingue* qui eſt répandu par-tout, & les combiner dans une matière; auſſi-tôt ſans la torture du feu le cinabre naturel pourra ſe faire par la nature, tel que nous le trouvons tout préparé dans la terre.

Pour lever tout doute en chymie, & pour confirmer abſolument ce que nous avons avancé ſur la formation de la couleur rouge du cinabre préparé ſans feu, il me ſemble qu'il reſte encore un ſeul procédé à faire pour toute déciſion.

J'ai préparé d'une autre manière l'esprit de sel ammoniac sulfureux. Je me suis servi, pour dégager le sel volatil, en place de chaux vive, comme dans le premier procédé, d'un autre corps qui ne pouvoit pas fournir d'*acidum pingue* dans la distillation de cet esprit. Je pris donc potasse pure, huit onces; sel ammoniac, quatre onces; & soufre deux onces. Ces matières étant pulvérisées, je les mêlai ensemble, je les humectai avec deux onces d'eau, & j'en distillai l'esprit peu à peu de la manière ordinaire.

Durant l'opération même, on appercevoit déjà une grande différence. Il monta d'abord le sel volatil, & il s'attacha aux parois du récipient; ensuite, passa un peu d'humidité qui a dissous le sel de nouveau; à celle-ci succéda le soufre qui s'est en partie dissous dans l'esprit; mais qui se sublima en plus grande partie, & il pesoit $3\frac{1}{2}$ onces.

La distillation étant finie, je pris l'esprit pour en faire l'examen.

Il étoit seulement d'un jaune clair & foiblement volatil à l'odeur, & il ne sentoit point, à beaucoup près, aussi fort le soufre que celui qui a été décrit précédemment.

J'examinerai son effet sur le mercure, ainsi que sur ses dissolutions & ses chaux. Dans tous les procédés que je tentai, le soufre, tenu en dissolution dans l'esprit, passa bien au mercure, & le colora en noir; mais en toutes les variations, il me manqua toujours la couleur rouge. Je n'ai pu l'appercevoir dans aucun procédé.

Pourquoi cet esprit ne donne-t-il donc point de couleur rouge? Il contient pourtant du soufre & du sel volatil, comme le premier.

Selon ma conjecture fondée, je dois répondre à cette question, en disant que c'est parce qu'il ne se trouve point d'*acidum pingue* dans cet esprit que le mercure n'a pas pu se colorer en rouge. Mais comme il ne s'y trouve simplement que du soufre dissous, & que celui-ci, suivant l'opération générale, donne la couleur noire au mélange de soufre & de mercure, cet esprit n'a pu, dans ce dernier procédé, donner aucune autre couleur que la noire; puisqu'il le doit faire conformément à sa propriété reconnue.

Observations & Additions du Traducteur.

J'avois déjà l'année dernière publié, dans l'Avant-Coureur, le procédé de M. Wiegleb pour la préparation du cinabre sans feu; mais sur ce que m'a objecté un Chymiste non moins sceptique qu'éclairé, au sujet de ce cinabre qu'il soupçonnoit n'être pas sublimable, j'ai voulu éprouver moi-même jusqu'à quel point pouvoit être fondée une pareille prévention.

J'ai suivi de point en point tous les procédés de l'Auteur; & j'ai trouvé, avec autant de confiance que de satisfaction, combien l'exposé de M. Wiegleb étoit juste & conforme à l'expérience.

Pour mettre encore dans la plus grande évidence la théorie de M. Meyer, suivie par l'Auteur, j'ai cru pouvoir varier, à quelques égards, quelques-uns de ses procédés, soit par rapport aux proportions différentes des mélanges, soit aussi eu égard aux différens degrés de chaleur & de tems auxquels j'ai soumis mes opérations.

Une des principales opérations préliminaires étoit la préparation de l'esprit volatil sulfureux & fumant de Beguin, suivant l'intention de M. Wiegleb, c'est-à-dire, le plus chargé possible de *causticum*, comme l'agent le plus indispensable pour la formation du cinabre sans feu. C'est pourquoi j'ai procédé avec toute l'exactitude possible, en observant scrupuleusement les proportions requises par l'Auteur.

J'ai donc pris trois parties de chaux bien vive contre une de sel ammoniac très-sec, & une demi-partie seulement de soufre très-pur. J'ai bien mêlé ensemble d'abord le soufre & le sel ammoniac réduit en poudre; j'ai ensuite ajouté la chaux vive aussi pulvérisée; & après les avoir mis dans une cornue de verre, j'ai versé quatre onces d'eau; & les ayant remués & placés dans un bain de sable, j'ai ajusté un grand récipient que j'ai luté le plus promptement qu'il m'a été possible. Mais à peine l'eau fut-elle mêlée avec les autres matières, qu'il s'est élevé des vapeurs considérables avec sifflement & une très-grande chaleur des vaisseaux, au point que je craignois fort la rupture de ma cornue. Cependant, quoique j'aie tenté de retenir, autant que j'ai pu, cette vapeur très-vive & très-suffoquante qui forçoit mon lut, j'en ai laissé échapper beaucoup plus que je n'aurois voulu, jusqu'à ce qu'enfin les vapeurs venant à diminuer peu à peu, & les vaisseaux se refroidissant, elles se condensèrent, & il commença à passer quelques gouttes dans le récipient. J'ai laissé tranquilles mes vaisseaux bien lutés, & je n'ai mis du feu dans le fourneau, que lorsqu'ils furent parfaitement refroidis. Alors j'ai échauffé le bain de sable peu à peu jusqu'au plus haut degré, c'est-à-dire, jusqu'à ce que les vapeurs blanches & épaisses, sous la forme desquelles passe l'esprit fumant, fussent tout-à-fait appaisées; ce qui est le signe certain de la distillation achevée.

Qu'il me soit permis de faire ici une réflexion touchant ce fluide élastique & suffoquant qui sort avec tant de violence de ce mélange. Cette vapeur vive & presque incoërcible ne ressemble-t-elle pas, par son sifflement, à de l'air formé subitement? Mais, suivant la doctrine de l'air fixe, la chaux vive, ni le sel ammoniac, ne doivent pas contenir d'air. Ainsi il faut avoir recours à la théorie de M. Meyer, pour résoudre facilement ce problême. Or, la première action du *causticum* de la chaux se portant sur l'eau, qui fait partie constituante du sel ammoniac, dont la résolution ou dissolution est encore aidée par l'eau qu'on ajoute dans le procédé, il n'en faut pas davantage pour que de la combinaison d'une certaine quantité d'eau avec le *causticum*, il résulte

fulte une vapeur d'autant plus fubtile & élaftique, que la chaleur excite encore leur expanfion, jointe à une portion de fel volatil qui fe trouve enlevée en même-tems, & forme le fluide fubtil & fuffoquant dont il eft queftion.

En conféquence, pour obvier à la perte réelle que je croyois avoir faite dans mon premier procédé, je m'y fuis pris un peu différemment lorfqu'il m'a fallu refaire de nouvel efprit fumant de Béguin : car, au lieu de mettre ma chaux vive en poudre, comme je l'avois fait en premier lieu, je me fuis fervi de la méthode de M. Meyer, en me bornant à prendre la chaux vive feulement caffée en petits morceaux, pour qu'ils puffent entrer dans la cornue, & ayant d'abord introduit mon fel ammoniac, mon foufre & mon eau en proportions convenables dans la retorte, j'ai mis enfuite la chaux caffée en petits morceaux, comme le dit M. Meyer, dans fon Chapitre dixième, p. *96* de fon Traité de la Chaux, avec le Sel ammoniac, &c. Je me fuis bientôt apperçu que l'on n'avoit pas tant à craindre de perdre de vapeurs, & que la chaux en morceaux demandant plus de tems pour fe décompofer, on avoit toute la facilité de luter convenablement fes vaiffeaux, avant que les matières puffent agir l'une fur l'autre.

Quant à la manière propre à l'efprit volatil & fulfureux pour colorer les produits de mercure, j'ai très-exactement obfervé toutes les nuances graduées, telles que les décrit M. Wiegleb. La feule chofe qui m'a furpris, c'eft que, malgré la beauté éminente qu'il annonce de la part du mercure doux, j'ai obtenu du mercure, dit improprement *précipité rouge*, une couleur infiniment fupérieure à celle de tous les autres produits mercuriels. Je crois en devoir attribuer la caufe au feul *cauſticum* déja contenu dans le précipité rouge, comme on le verra dans une differtation particulière.

Auffi-tôt que j'eus mêlé une quantité convenable de mon efprit fumant, foit fur du précipité rouge, foit fur du fublimé corrofif réduit en poudre, ou fur du mercure doux, du turbit minéral, ou même fur du mercure coulant, j'ai apperçu dans l'inftant la couleur noire, & au bout de quelques jours, je vis avec plaifir que mes précipités fe coloroient plus ou moins promptement de brun en rouge. Il n'y eut que le mercure coulant qui, moins attaquable que les autres produits mercuriels, à caufe de fon aggrégation qui doit être rompue avant qu'il puiffe être parfaitement diffous par l'hepar volatil, demanda plus de tems que les autres pour prendre la qualité & la couleur du cinabre. Encore m'en refta-t-il une portion en poudre noire qui ne voulut pas fe colorer en rouge, malgré la grande ténuité de la poudre qui troubloit la liqueur dès qu'on la remuoit.

Enfin, perfuadé que la poudre qui reftoit conftamment noire contenoit une des parties principales du cinabre, je veux dire, du foufre,

& que cette couleur noire opiniâtre n'étoit due qu'au soufre surabondant qui l'empêchoit de tourner au rouge, je tentai d'enlever à ce mêlange mercuriel une partie du soufre que je soupçonnois être la cause du défaut de coloration propre au cinabre. Je filtrai donc par le papier gris, toute ma liqueur devenue noire, & en la remuant j'obtins de cette façon toute ma poudre noire que je fis sécher. J'ai pris une partie de cette poudre très-noire & absolument ressemblante à l'éthiops minéral par sa couleur, mais en poudre beaucoup plus subtile; & après l'avoir jettée dans une phiole, je versai par-dessus environ deux onces d'esprit volatil de sel ammoniac par la chaux. Mon intention étoit d'ajouter à mon éthiops, fait par la voie humide, assez de *causticum* pour opérer la couleur rouge, ou au moins de la priver du soufre surabondant qui s'opposoit à la couleur rouge que je desirois.

Pour parvenir plus promptement à mon but, j'exposai mon mélange à une douce chaleur, ayant soin de remuer la phiole de tems en tems. Au bout de quelques jours, j'apperçus avec moins d'étonnement que de joie, que ma liqueur, de claire & limpide qu'elle étoit, comme on sait être l'esprit de sel ammoniac par la chaux, avoit pris une légère teinte de jaune, conséquemment elle avoit dissous un peu de soufre surabondant, ainsi que son odeur le démontroit, & à la fin, ma poudre se disposoit à tourner, de brune qu'elle étoit devenue, en rouge, comme les autres préparations mercurielles.

Je suis obligé d'avouer que, sans mon impatience extrême, je n'aurois jamais osé rien ajouter à l'exposé de M. Wiegleb. Mais l'envie de réussir, & plus encore la déférence que je porte à ses profondes lumières, étoient des motifs trop puissans, pour que je ne fisse pas tous mes efforts afin de l'imiter. Néanmoins, comment devois-je accorder ma dernière expérience avec ce que ce savant Chymiste dit, lorsqu'il rapporte que, si l'on prend plus d'esprit sulfureux qu'il n'en faut, le mercure ne reçoit plus de soufre ni d'*acidum pingue* davantage, & ceux-ci restent dissous dans l'esprit surabondant? De même que j'avois vu l'esprit sulfureux & fumant se décolorer & perdre son soufre & sa causticité, en les transmettant au mercure dans mes divers mélanges; de même aussi j'avois apperçu, dans ma dernière expérience avec l'esprit caustique de sel ammoniac, une couleur qu'il n'avoit certainement point avant son action sur la poudre noire que j'ai citée. L'expérience seule devoit vérifier ma conjecture. Je pris donc une certaine quantité de fleurs de soufre; & les ayant mises dans une retorte de verre de moyenne grandeur, j'y versai de l'esprit de sel ammoniac par la chaux, environ trois ou quatre fois autant que de fleurs de soufre. Je plaçai ma cornue dans le bain de sable; & après y avoir adapté un récipient; je commençai à l'échauffer par degrés, jusqu'à faire prendre le bouillon à la liqueur. Il passa d'abord des gouttes sans couleur; mais au bout d'un certain tems

la liqueur devint rougeâtre en bouillant, & il en distilla pour lors une liqueur également colorée par le soufre qui s'étoit dissous & élevé dans la distillation. Je continuai à distiller presque jusqu'à siccité, & il resta dans la cornue une tache qui ne me parut être que du soufre fondu, faute d'une quantité suffisante de liqueur alkaline & caustique. La liqueur obtenue de cette distillation sentoit parfaitement le soufre, & il ne lui manquoit que la propriété d'être fumante, pour pouvoir être comparée à l'esprit sulfureux de Béguin.

Convaincu suffisamment de la formation du cinabre sans feu par le moyen du *causticum* avec le mercure & le soufre, il me restoit à les porter à leur dernière perfection en les soumettant à la sublimation. Ainsi, après avoir décanté toutes mes liqueurs de dessus mes poudres plus ou moins rouges, je plaçai toutes mes phioles dans un bain de sable, pour les sublimer; & les ayant échauffées par degrés, je suis parvenu à les faire toutes sublimer à peu près en même-tems.

J'ai remarqué que, dans tous mes mêlanges, aucun ne m'a fourni que quelques atômes de soufre sublimé, encore n'y avoit-il que ceux dont la couleur me paroissoit la plus obscure.

A l'égard de l'autre portion de poudre noire dont j'ai parlé plus haut, il me fut facile de voir que j'avois eu raison d'y soupçonner plus de soufre qu'il n'en falloit; car l'ayant mise à sublimer, j'obtins, non-seulement une bonne partie de soufre à part, mais même un cinabre foncé & moins beau que lorsqu'on a employé les justes proportions de soufre, c'est-à-dire, le moins possible; & j'ai suppléé, par l'intermède du feu, au *causticum* qui devoit lui être fourni par l'esprit fumant, comme aux autres préparations mercurielles. Une deuxieme & troisieme sublimation m'ont donné un cinabre très-beau & très-brillant.

M. Wiegleb avoit bien raison de dire que cette poudre rouge n'étoit pas du vrai cinabre, parce qu'il lui manquoit encore la sublimation pour la débarrasser d'une quantité de soufre surabondant. En effet, c'est au feu à y mettre la dernière main, tant il est vrai que la nature, toujours simple dans ses opérations, l'emporte infiniment sur l'art, & que nous ne pouvons jamais saisir, comme il faut, les justes proportions qu'elle seule sait employer à ses fins.

Une dernière observation prouvera combien il est difficile d'attraper la quantité juste & requise de soufre, pour réduire une quantité donnée de mercure en cinabre. Prévenu par les méthodes ordinaires du peu de soufre qui entroit dans la composition cinabarine, j'ai essayé d'unir à environ une once de mercure coulant, le moins possible de fleurs de soufre. Je les ai triturées ensemble dans un mortier de marbre pendant quelques heures, en ajoutant peu-à-peu autant de fleurs de soufre qu'il falloit pour éteindre le mercure. Enfin, je parvins à réduire tout mon mercure, non en poudre noire, connue sous le nom d'éthiops

minéral, mais en une forte d'amalgame fimplement de couleur grisâtre. Cet amalgame, fi j'ofe parler ainfi, étoit fi prédominant en mercure, que je ne pouvois à peine le triturer dans le mortier, fans faire reparoître le mercure fous la forme de globules : mais cependant, ayant mis ce petit mélange dans une fiole, pour le fublimer au bain de fable, je vis avec étonnement, que la plus grande partie étoit encore du foufre fublimé au col de la phiole, joint auffi à un peu de mercure en globules, tandis que la moindre portion s'étoit changée en cinabre.

J'efpère que les Chymiftes verront favorablement toutes les productions de M. Wiegleb; & je penfe qu'elles feront auffi curieufes qu'intéreffantes pour la Chymie & la Phyfique. C'eft pourquoi je me propofe de les publier partie par partie, autant que mes occupations me permettront d'en répéter ou difcuter les expériences.

LETTRE

ECRITE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL.

Par M. LESAGE, *de Genève* (1).

CROYANT tenir depuis long-tems, le Méchanifme de la Gravité ; & ne voulant cependant pas le publier, avant que d'avoir fondé le jugement de plufieurs Phyficiens : j'imaginai en 1760 ; de leur envoyer une pièce déja toute faite, où ce Méchanifme étoit enclavé. C'étoit un *Effai de Chymie Méchanique* ; couronné à Rouën en 1758, en même-tems qu'une differtation de M. LIMBOURG fur les affinités. Je fis imprimer le Corps feulement de cet *Effai*, en 155 pages *in*-4°. & je commençai mes Envois projettés, par en faire parvenir un exemplaire à ce grand Chymifte.

L'année fuivante ; il publia fa *Differtation fur les Affinités chymiques* : où il donna des *Idées générales* de mon *Effai*, en moins de huit pages *in*-8° ; c'eft-àdire, avec une Etendüe trente fois moindre que celle de l'Ouvrage ; dans lequel cependant étoient expofées des Théories entiérement neuves, fur la Gravitation univerfelle & fur les Attractions électives.

On juge donc bien : Que cet Extrait, fut prodigieufement décharné ; & dénué en particulier, de tous les Acheminemens qui pouvoient rendre ces Théories moins étranges. Auffi, l'Abbréviateur, eut-il la fageffe & l'équité, d'avertir à deux reprifes (aux pages 6 & 86) Qu'il falloit

---

(1) On eft obligé de fe conformer à l'orthographe de l'Auteur.

recourir à l'Ouvrage même; si l'on vouloit en connoître tous les Principes & en voir les preuves. Et il publia le *Jugement* de l'Académie; où j'étois désigné par mon nom; ma profession & mon domicile: de sorte que; les Chymistes ou les Physiciens qui voudroient sérieusement connoître l'une de ces deux Théories, pouvoient savoir où & à qui s'adresser.

Quel n'a donc pas été mon étonnement; en voyant paroître tout récemment, dans un *Recueil de Dissertations Physico-chymiques;* un Chapitre de 20 pages *in*-8°., intitulé: *Théorie de M.* LESAGE *sur les Affinités;* composé d'après la seule connoissance de ce court Extrait; & cependant, avec autant de confiance, que si le Critique eût connu mes Théories à fond.

Mais ma Surprise a bien redoublé; en lisant ce Chapitre, que je m'étois d'abord contenté de parcourir; quand j'ai vu; Que l'Auteur du *Recueil;* dénaturoit entièrement mes Principes; changeoit des expressions fondamentales; m'imputoit quelques Assertions que j'avois formellement combattues; tronquoit d'autres Propositions; enfin s'égayoit contre moi personnellement, sur des Expériences que j'avois transcrites de l'Optique de NEWTON, en nommant cet excellent Observateur.

Comme donc je n'ai pas livré mon *Essai* au Public. Je prie ceux des Lecteurs de votre Journal, qui n'étant pas à portée de se procurer la Dissertation de M. LIMBOURG, pourroient être tentés de chercher à acquérir quelque connoissance de ma double Théorie, dans l'Exposition qu'en donne l'Auteur du *Recueil;* de ne point du tout ajouter foi à cette Exposition: Ayant commis moi-même assés de fautes réelles; pour qu'il ne soit pas besoin qu'on m'en impute d'imaginaires.

Et je profite de cette occasion; pour prier aussi ceux d'entr'eux qui auroient crû pouvoir puiser cette connoissance, dans l'Extrait incomplet donné par M. LIMBOURG; de suspendre leur jugement (s'ils le peuvent) sur l'Ensemble & la solidité de mes Recherches, jusqu'à ce que je les publie moi-même avec leurs Développemens & leurs Preuves.

Je n'accuse point l'Auteur du *Recueil*, d'avoir eu intention de défigurer ainsi mes Théories. Mais seulement; d'avoir lû sans attention, jugé légèrement, & écrit à la hâte; Triple Précipitation, qui est fort commune aujourd'hui. Et je ne desire même, que cette *Précipitation* soit reconnue: qu'autant que cela est nécessaire; pour que cet Ecrivain ne soit pas crû, dans ce qu'il rapporte comme venant de moi.

Je donnerois à mon tour, une notion inexacte, du Chapitre contre lequel je m'inscris: Si je laissois croire aux Lecteurs de cette Lettre, que ce Chapitre se borne à l'objet désigné par son Titre. Puisque ses deux-tiers, sont occupés; par une Critique, de l'Attraction en général & de son application aux Tuyaux capillaires en particulier; par une Sortie,

contre l'abus des Mathématiques dans la Physique ; & par une Hypothèse, sur l'action de l'Athmosphère du Soleil pour faire approcher les Corps.

Je compte assés sur votre honnêteté, Monsieur ; pour espérer : Que vous ne refuserez pas, à un homme qu'on a travesti de façon à le rendre fort ridicule ; la voie de réclamation que vôtre Journal semble offrir tout naturellement, pour prévenir l'effet de semblables Irrégularités. Savoir : En publiant d'abord, ce simple mais promt Desaveu : & ensuite (si vous le jugez convenable) une seconde Pièce, où je spécifierai & justifierai tous mes chefs de plainte.

Je suis, &c.

DESCRIPTION

*Des Grottes & des Cuves de Sassenage en Dauphiné, suivie d'une Analyse & de l'Examen critique des Pierres de Sassenage, connues sous le nom de Pierres d'*Hirondelle ;

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Par M. D. F. Lieutenant-Général de Montelimart.

J'AVOIS souvent entendu parler des Grottes de Sassenage en Dauphiné : je me rappellois même d'avoir lu autrefois dans l'Historien Chorier (1), les choses extraordinaires & incroyables qu'il en débite, lorsque le voisinage de ces grottes me détermina à aller les visiter ; j'en entrepris le voyage le 17 de ce mois avec M. Christian Wehrlin, habile Peintre Autrichien, qui avoit consacré ses talens & ses pinceaux à l'Histoire Naturelle, le même qui a voyagé en Egypte par ordre de la Cour de Turin. Cet Artiste passoit à Grenoble pour se rendre de Turin à Paris ; & c'est dans cette Capitale de la Province de Dauphiné, que j'ai eu le plaisir de faire connoissance avec lui.

Arrivés au Village qui a donné son nom aux grottes, & qui est au pied d'une chaîne de montagnes fort élevées, nous prîmes un guide qui

(1) Histoire Générale de la Province de Dauphiné, par Nicolas Chorier, page 48 du tome I, *in-folio.*

nous y conduisit par un chemin étroit & escarpé, qu'on est obligé de gravir pendant un quart-d'heure.

Rien ne peut égaler l'étonnement & l'admiration que produisit sur nous le tableau magnifique & frappant qui s'offrit subitement à nous, en sortant du Village; nous le vîmes s'accroître encore, à mesure que nous avancions.

Figurez-vous, en effet, une masse énorme d'eau qui se précipite avec une impétuosité sans égale d'une montagne escarpée, qui bondit ensuite en désordre, & s'élance avec fureur parmi des entassemens de rochers rompus : ici, ce n'est que colonnes d'eau, que cascades, que nuages d'écumes; là, on n'entend que bruit, que fracas; on voit ailleurs, que l'industrie hardie des Habitans, voulant mettre à profit les eaux de ce fougueux torrent, s'est exercée à établir dans les pentes même les plus rapides, une multitude d'aqueducs grossièrement construits en bois, perchés & échafaudés d'une manière rustique & pittoresque. Rien de si agréable au premier coup-d'œil, que toutes ces eaux qui refluent en abondance de leurs conduits, ou trop étroits ou mal jointés, & qui se déployant en nappe de droite & de gauche, vont se précipiter avec tumulte dans la profondeur du lit du torrent. On voit à la suite de ces aqueducs une multitude de moulins & d'autres artifices de divers genres, assis par étage au bord de l'eau, dont les rouages extérieurs, sans cesse en mouvement, rendent le tableau plus piquant encore & plus animé.

On parvient en peu de tems au pied d'un grand rocher où le chemin est intercepté subitement par les eaux qui offrent ici un nouveau spectacle; car on les voit fondre en manière de lame du haut d'une large ouverture creusée par la nature dans le rocher, & y former une cataracte qui me rappella sur-le-champ l'idée de la belle gravure de Sébastien Leclerc, représentant le saut de Niagara; l'eau y figure en petit les mêmes effets, avec la différence cependant, que c'est dans une partie intérieure que la scène se passe, que l'œil néanmoins découvre du dehors.

C'est à quinze pas de cette chûte, qu'en traversant cette eau sur des pointes de rocher, & à l'aide des planches, qu'il faut avoir l'attention de faire apporter, on parvient à un sentier étroit & rapide qui conduit à une vaste ouverture, supérieure à la chûte d'eau dont je viens de parler, & attenant au même rocher. Cette grande excavation présente, en y arrivant, l'idée d'un portique immense & majestueux, parfaitement éclairé : ce n'est-là, ainsi qu'on le remarque en y entrant, qu'un vestibule spacieux qui conduit à d'autres grottes : la partie gauche de ce vestibule en offre une très-remarquable, sur le plancher de laquelle le torrent se précipite par une large gueule qui part de la profondeur même du rocher : ici le bruit augmenté & multiplié par les échos des voûtes, y devient insupportable; & l'ensemble de ce spectacle, a je ne sais quoi qui ébranle l'ame, & qui lui en impose.

L'eau s'échappe de cette grotte par une déchirure intérieure qui règne le long du plancher, & va former la première cascade qui avoit frappé nos yeux en arrivant. Je ne dois pas oublier de vous dire que cette même grotte sert à son tour de vestibule à différentes galleries qui paroissent s'étendre bien avant dans la profondeur du rocher, mais d'où il découloit de l'eau alors en abondance.

Le grand vestibule présentoit encore les ouvertures de deux autres cavernes que nous eûmes à peine le tems de parcourir rapidement, sans entrer même jusqu'au fond ; il étoit tard, & nous devions être de retour le soir à Grenoble ; nous ne quittâmes donc nos grottes que dans le dessein d'y revenir au premier moment de loisir pour les examiner plus tranquillement & d'une manière plus détaillée.

Huit jours après, en effet, nous reprîmes la même route ; M. Binelly, Directeur de la mine d'argent d'Allemond, & M. Vallet, ancien Lieutenant de Police de Grenoble, furent de la partie : il étoit bien agréable pour moi de faire ce voyage instructif avec des Naturalistes aussi honnêtes & aussi éclairés. Nous partîmes de bonne-heure, & nous fîmes le voyage à pied, pour avoir le plaisir d'herboriser un peu, & de considérer les rochers qu'on rencontre sur le chemin ; je fis même à ce sujet la découverte intéressante d'un genre de fossille propre à instruire sur les progrès de la pétrification en certaines circonstances, & dont je vous entretiendrai quelque jour.

Arrivés à l'entrée de la grotte, nous en contemplâmes à loisir les dehors, l'ensemble, les détails & les accessoires : M. Wehrlin chercha ensuite un point de vue commode, où il alla s'établir pour dessiner l'Architecture extérieure, & passer de-là aux coupes de l'intérieur de la plus belle des grottes.

Je mis de mon côté la main à l'œuvre, & mesurai d'abord la largeur de l'ouverture par où sortoit l'eau de la première cascade que j'ai comparée à une des gravures de le Clerc ; cette largeur se trouva de vingt-cinq pieds six pouces ; quant à son élévation, il me fut absolument impossible de la déterminer, malgré ma bonne volonté ; j'y rencontrai trop d'obstacle & trop de danger ; je franchis de-là le torrent pour parvenir au sentier qui conduit en montant au grand vestibule que je mesurai, & auquel je trouvai soixante-quatorze pieds de largeur, quarante-huit pieds d'élévation dans sa partie la plus exhaussée, & quarante-trois pieds de profondeur ; toutes ces mesures furent prises avec exactitude & attention.

Cette vaste ouverture, assez irrégulièrement ceintrée, est tournée du côté du Nord ; le grand jour, qui y pénètre avec facilité, montre à découvert des bancs intérieurs, inclinés du côté du Levant ; ces bancs sont d'un beau volume, puisque j'en mesurai un qui a sept pieds d'épaisseur.

La

La totalité de la pierre de ce rocher, est en général calcaire, & d'une dureté remarquable : on y voit quelques noyaux d'un silex rougeâtre, de la nature des pierres à fusil; mais ces noyaux, qui sont assez gros, n'y sont pas communs. J'ai apperçu quelques échantillons de grès mélangés avec certaine partie de la pierre calcaire; cela n'est cependant pas général : la couleur du rocher est d'un blanc tirant un peu sur le jaune; cette couleur varie même quelquefois, & se change en gris de fer.

Lorsqu'on est parvenu au fond du grand vestibule, & qu'on regarde les assises du rocher en face, on apperçoit sur la gauche une grande ouverture; la partie droite en présente une seconde, mais beaucoup plus étroite.

De la Grotte située dans la partie gauche du grand Vestibule.

Cette ouverture, creusée par la nature dans l'intérieur du rocher, est façonnée d'une manière hardie; le seuil est irrégulier, & composé d'un assemblage de grosses pierres & de bancs de rochers rompus, entassés les uns sur les autres; un sol massif offre l'image du désordre & de la dégradation : cette entrée a douze pieds six pouces d'élévation sur onze pieds de largeur; & c'est par-là qu'on pénètre, en descendant dans une grotte spacieuse faite en dôme, assez éclairée, soit par le jour qu'elle reçoit du vestibule, soit encore par un autre jour que lui procure une brèche considérable située au bas du pavé de cette grotte : c'est sur ce pavé que se précipite avec impétuosité & avec un bruit presque insoutenable, la masse entière des eaux qui disparoît sur-le-champ par la brèche dont je viens de parler, & va former la grande cascade qui donne naissance au torrent.

Cette grotte, belle & vaste, est remarquable en ce qu'elle est un des réservoirs de toutes les eaux, & qu'on y voit la principale branche y tomber presque perpendiculairement d'une ouverture faite en forme de bouche, qui part du haut d'un des murs du rocher, tandis que différens rameaux sortent des autres galeries qui ont leur issue dans le même lieu. Notre guide nous assura, que dans des tems de sécheresse, il étoit possible, à l'aide de plusieurs planches & des éminences du rocher, de parvenir dans la plus considérable d'une de ces galeries, qui conduisoit par une route assez praticable, au bord d'une espèce de petit lac souterrein, aux environs duquel on trouvoit des *pierres d'hirondelles* ou *pierres précieuses de Sassenage*, dont je vous entretiendrai dans peu.

Il nous fut impossible de tenter le voyage; les eaux étoient trop fortes, & le danger trop évident; je sortis donc de la grotte où j'avois resté trois quarts-heure à l'examiner & la contempler; le bruit de l'eau m'avoit étourdi à un point, qu'il me fallut quelque tems pour me remettre. J'avois goûté de ces eaux avant de sortir; leur goût étoit naturel, & leur

limpidité admirable ; la rapidité de leur chûte avoit établi dans cette grotte un courant d'air considérable, chargé d'une espèce de brouillard épais & pénétrant. C'est à cette fraîcheur & à cette humidité que j'attribuerois volontiers une efflorescence, couleur de fleurs de pêcher, d'une délicatesse & en même-tems d'une vivacité remarquable, qui tapisse la partie gauche du rocher, dans les environs de l'entrée de cette grotte des cascades : cette efflorescence n'a ni saveur ni odeur ; elle est si adhérente à la pierre, qu'elle semble ne faire qu'un même corps avec elle.

De la Grotte des Cuves, située sur la partie droite du grand Vestibule.

Le grand vestibule, ainsi que je l'ai déja remarqué, offre deux ouvertures, l'une dans la partie gauche, qui est celle que je viens de décrire ; la seconde, dans la partie droite qui fait face à celle-ci : son entrée bien plus étroite & moins élevée, puisqu'elle n'a que quatre pieds trois pouces de largeur sur neuf d'élévation, conduit, à ce qu'on appelle *les Cuves*. On imagine assez difficilement ce qui a pu donner tant de célébrité à deux simples creux ou excavations dans le roc vif, voisins l'un de l'autre, qui s'offrent subitement à l'entrée de cette grotte, & en interceptent le chemin. Comme le jour ne pénètre plus ici, & qu'il faut avoir recours aux flambeaux, j'entrai dans la première cuve, muni de tout l'attirail nécessaire pour l'examiner à l'aise & avec soin. Je m'apperçus d'abord qu'elle avoit été creusée primitivement de la sorte par les eaux qui, ayant jadis charrié des pierres & des cailloux, & les ayant roulés en tourbillon, avoient opéré ces excavations ; l'usé & le poli des bords l'annoncent d'une manière à lever tous les doutes. On présume d'ailleurs aisément que les eaux ont autrefois séjourné & fait des ravages dans cette grotte, lorsqu'on découvre sur le rocher du côté gauche, après avoir franchi les cuves, un vaste conduit de communication qui se prolonge dans le rocher, & va joindre la mer d'eau qui fournit les cascades ; ce qui annonce assez que les eaux, plus abondantes autrefois, venoient s'échapper par le même conduit ; je tentai de m'y introduire à demi-courbé ; mais un courant d'air froid & rapide, occasionné par la chûte des eaux voisines, fut cause que je ne pus point y conserver la lumière ; comme j'étois cependant bien aise d'y pénétrer, j'en vins à bout, à l'aide d'une de ces lanternes à réverbère de nouvelle invention, qu'on nomme lanterne de boutonnières.

Ce ne fut pas sans une sorte d'effroi, étant parvenu au bout de cette galerie de communication, où j'étois étourdi par le bruit, & fatigué par le vent, que je penchai doucement mon corps en avant, & présentai ma lanterne au bord d'un abyme épouvantable où les eaux tomboient avec une précipitation sans égale du haut d'une voûte élevée parmi des débris de rochers ruinés sur lesquels on n'appercevoit que bouillon-

nemenr, que tourbillon & qu'écume; je contemplai pendant un demi-quart-d'heure ce ſpectacle impoſant, & je revins enſuite à mes cuves.

Je meſurai la première, c'eſt-à-dire, la plus voiſine de la porte de la galerie; cette cuve eſt d'une forme à-peu-près ronde; ſon diamètre eſt de cinq pieds, ſa profondeur de trois: la ſeconde n'a que cinq pieds dans ſon plus grand diamètre, & dix-huit pouces de profondeur; ſa forme eſt aſſez égale à la première; j'y vis au fond quelques lignes d'eau provenue du ſuintement de la voûte: il n'y a rien de bien étrange ni de bien merveilleux dans ces deux creux; pourquoi donc Chorier a-t-il oſé en écrire, » qu'on en tire un préſage de la fertilité de la terre & de » l'abondance des bleds & du vin; que plus ils ſont remplis, plus ils pro- » mettent: il ne craint pas enſuite de citer les vers ſuivans «.

Quovè repentina magìs æſtuat utraque lympha,
Spicea ſlaventi magìs area meſſe loborat;
Spumoſoque magìs reſtagnant præla licæo.

Laiſſons ces rêveries, & diſons que la ſolitude & la majeſté du lieu, que le bruit des caſcades & le mugiſſement des eaux, joint à l'obſcurité de ces antres profonds, pourroient avoir donné lieu aux fables qu'on s'eſt plu à raconter de tous les tems au ſujet de ces grottes; les idées prennent aſſez naturellement une teinte noire dans l'intérieur des cavernes; & loin de la portée du jour, l'ame y devient mélancolique, le myſtique s'en mêle & la tête s'échauffe: c'eſt donc à des cerveaux foibles & malades, étrangement affectés par l'image de ce lieu, qu'il faut attribuer tous les contes qu'on a débité ſur la Fée Méluſine & ſur les Nymphes qui prenoient autrefois leurs repas avec elle autour d'une table de pierre qu'on montre encore.

Ou plutôt, je croirois que cette tradition, qui ſe perd dans l'obſcurité des tems, eſt un reſte de ſouvenir d'une de ces anciennes fêtes commémoratives, qu'un Auteur fameux a nommé *Hydrophories*. Je ſerois d'autant moins éloigné de le penſer, que j'entrevois une analogie aſſez marquée entre les fables qu'on débite ſur ces grottes, & le culte religieux qu'on rendoit autrefois à Cérès dans des antres obſcurs & ſouterrains.

Vous ſavez mieux que moi (vous qui êtes ſi verſé dans les connoiſſances de l'Antiquité) que cette Déeſſe éplorée ayant perdu Proſerpine, ſa fille, ravie par Pluton, qui avoit diſparu avec elle, par une caverne ou un abyme profond, la chercha par tout le monde, après avoir allumé des flambeaux aux feux du Mont Etna. Vous ſavez que ce fut après des courſes & des peines infinies, qu'elle la retrouva. Eleuſis, où ſon culte & ſes myſtères furent établis avec un appareil & une ſolemnité qui les rendirent ſi célèbres dans la plus grande partie du monde, que les Romains

& d'autres peuples s'empressèrent de les emprunter. Ces mystères allégoriques, relatifs aux anciennes révolutions du globe, & appliqués ensuite à l'Agriculture & aux productions de la terre, se célébroient de préférence dans les antres profonds & ténébreux. Je ne rappelle tous ces préliminaires que pour montrer qu'il est possible que nos grottes aient servi jadis à cet usage; leur voisinage de l'antique *Culoro* (1), Ville autrefois considérable, & de la dépendance Romaine, me confirme dans cette opinion : voici en deux mots sur quoi je me fonde.

La croyance ancienne & populaire, appuyée du témoignage de plusieurs Auteurs, est qu'une Fée appellé Mélusine, avoit fixé sa demeure dans ces grottes, où quelques personnes privilégiées avoient été dignes de la voir. Je m'arrête sur-le-champ sur le nom de la Fée; & j'apperçois un degré d'affinité remarquable entre Mélusine & Sersine, surnom de Cérès. On fait voir dans la plus élevée des grottes une énorme pierre qui est, dit-on, la table de la Fée. On montroit à Eleusis la pierre *triste* dont Ovide fait mention dans ses fastes (2). Les fêtes de la Déesse duroient neuf jours, & le sixième étoit essentiellement uni au culte de Bacchus (3). Cette double innovation auroit pu donner l'idée d'un pronostic de l'abondance du bled & du vin, tout-à-la-fois. Je pourrois étendre encore plus loin cette analogie, si je ne craignois, avec raison, m'éloigner trop de mon sujet, auquel je reviens, en vous priant de ne pas désapprouver cette petite digression à laquelle je ne me suis arrêté que pour chercher, en passant, d'où pouvoit venir la célébrité de ces deux cuves, qui sont ce qu'il y a de moins intéressant & de moins remarquable dans ces grottes : au-reste, si le sentiment que je ne donne ici que comme une simple conjecture, vous paroît peu vraisemblable, je passe volontiers condamnation à ce sujet.

Suite de la Galerie des Cuves.

Mon intention étant, après avoir visité les cuves, de continuer ma route dans la profondeur de la galerie qui commençoit à devenir étroite & d'un accès pénible, je fis à cet effet fixer une corde à la porte d'entrée, &, à l'aide des lumières, je poursuivis mon chemin, accompagné seulement du Guide & du Domestique. J'examinai attentivement les voûtes, les murs de rocher & le plancher; j'apperçus de tems à autre quelques stalactites de couleur blanche, opaques & à petits mamelons

---

(1) Ancienne Métropole des Allobroges, soumise anciennement aux Romains, & rétablie par Gratien qui lui donna le nom de *Gratianopolis*.

(2) *Hic primum sedit gelido mæstissima Saxo,*
Illud Cecropidæ nunc quoque triste vocant. Ovid. fast. lib. iv, vers. 503 & 504.

(3) Voyez l'Abrégé du Dictionnaire de Samuel Pitiscus, au mot *Eleusis*.

aussi bien que des concrétions farineuses dans le genre des stalactites. J'allois lentement & avec patience à la découverte des corps marins, lorsqu'enfin je remarquai dans le mur, du côté droit, & dans la partie de la galerie qui forme une montée rapide, trois bélemnites incrustées dans la pierre; ces corps marins étoient d'une belle conservation; je les y laissai sans les détacher, comme les seules dépouilles de la mer qui fussent apparentes dans la grotte.

Non loin de ces bélemnites, le chemin devient si impraticable, qu'il faut absolument s'y traîner étendu. Je voyageai quelque tems dans cette situation gênante, & dans cette espèce de tuyau, parmi des fragmens & des ruines de rocher; je compris qu'il étoit inutile & dangereux d'aller plus avant, & nous rétrogradâmes : arrivés au grand vestibule où je respirai à l'aise, je pris la mesure de la corde qui avoit cent soixante-huit pieds de longueur.

Il ne me restoit plus à voir que la grotte supérieure, c'est-à-dire, celle qui est placée au-dessus de celle que je viens de décrire, & sous le portique du grand vestibule. Je la visitai, & n'y trouvai rien de remarquable. On y voit seulement de larges assises détachées du rocher; ce qui la rend inégale & basse : un de ces bancs, d'un gros volume & d'une surface égale, est regardé comme la table sur laquelle Mélusine prenoit autrefois ses repas : c'est la même pierre que j'ai comparée à la pierre triste d'Eleusis.

Je ne finirai pas, sans vous dire un mot des pierres de Sassenage. Je vais examiner si leur réputation est aussi bien méritée qu'on l'a pu croire jusqu'à-présent.

Des Pierres de Sassenage.

Ces pierres ont une réputation très-ancienne parmi les Naturalistes. MM. Wallérius, Bertrand, Valmont de Bomare, ne sont pas les premiers qui en aient fait mention. Je suis bien-aise cependant de vous rappeller ce qu'en ont dit ces derniers Auteurs, pour vous faire voir que ces petits cailloux, assez peu intéressans par eux-mêmes, n'ont qu'un mérite médiocre. Wallérius, dans sa Minéralogie (1), désigne ces pierres sous la dénomination de pierres d'hirondelle, ou pierres de Sassenage; il les regarde comme des petits grains d'agathe, qui affectent une figure déterminée, & qui ressemblent, pour la plupart, à ce qu'on appelle yeux d'écrévisses; elles sont, selon cet Auteur, de la grosseur de la graine de lin; & on les trouve dans d'autres agathes ou dans du sable; leur couleur varie, & elles ressemblent en un mot aux pierres que l'on trouve

(1) Description générale des substances du genre minéral, tome I, page 173. in-8°. Paris, 1753.

dans le géfier des hirondelles nouvellement écloſes. Wallérius ne ſe contente pas de cette définition : il forme encore les quatre diviſions ſuivantes de ces pierres.

1°. La pierre d'hirondelle demi-ſphérique.
Chelidonii minerales hemiſpherici.

2°. La pierre d'hirondelle concave & demi-ſphérique.
Chelidonii minerales convexo concavi.

3°. La pierre d'hirondelle ovale.
Chelidonii minerales ovales.

4°. La pierre d'hirondelle quarrée.
Chelidonii minerales quadrati.

M. Bertrand, dans ſon Dictionnaire des Foſſiles (1) au mot *Hirondelle* [pierre d'hirondelle] ou pierres de Saſſenage, les nomme « chélidoines ou fauſſes chélidoines, *chelidonii pſeudochelidonii*, *chelidonii minerales*, *achates figurâ ferè hemiſphericâ, vel ovali magnitudine ſeminis lini, vel paululùm majores*, &c. Ces pierres ſont de petits grains d'agathe, qui ſont pour l'ordinaire arrondies ou ovales, preſque toutes hémiſphériques, polies & luiſantes : elles reſſemblent aux pierres qu'on appelle yeux d'écreviſſes, quelquefois plus petites, comme la graine du lin. On les trouve dans d'autres agathes ou dans du ſable ; elles ſont ſemblables aux pierres qui ſont dans le géſier des hirondelles nouvellement écloſes : c'eſt de-là qu'elles ont pris leur nom. Ces pierres diffèrent par leur couleur : il y en a de blanches, de griſes & de bleuâtres ; elles diffèrent encore par la figure ; il y en a de quarrées, d'hémiſphériques, de concaves d'un côté, & convexes de l'autre ; enfin, d'ovales ; elles diffèrent encore par la groſſeur. Il y en a depuis la groſſeur d'une petite graine, comme celle de lin ou un grain d'haricot. On en trouve en divers lieux ; un ruiſſeau, dans le Bailliage d'Aigle, au Canton de Berne, en charrie beaucoup.

M. Walmont de Bomare, au mot *Pierre d'hirondelle*, de ſon Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle (2), dit « que c'eſt le nom donné à la petite pierre qui ſe trouve dans l'eſtomac de l'oiſeau qui porte ce nom, & qu'il avoit avalée pour faciliter ſa digeſtion. Ce ſont des petits grains d'agathe, orbiculaires, un peu plus grands qu'une ſemence de lin. On les trouve auſſi dans le ſable : il y en a de blanches, de griſes & de bleuâtres. On s'en ſert, dit-on, pour chaſſer les petites ordures qui

---

(1) Dictionnaire Univerſel des Foſſiles, page 299. *in*-8°. 1763.

(2) Dictionnaire raiſonné, univerſel d'Hiſtoire Naturelle, page 470 du tome III, édition *in*-4°. Paris, 1768.

» entrent quelquefois dans les yeux ; on trouve aussi de ces pierres sur la » montagne de Sassenage, près de Grenoble en Dauphiné «.

Voilà tout ce qui a été dit à-peu-près de plus remarquable sur ces pierres qui, les premières ont donné leur nom aux petits cailloux de la même espèce qu'on trouve dans la Suisse & ailleurs. Il est bon d'observer qu'on n'en voit point dans les grottes ni dans les cuves : il est vrai que le Guide que j'avois pris, m'assura qu'en suivant une des issues de la grotte des cascades, on arrivoit auprès d'un petit lac souterrain, au bord duquel on trouvoit quelques-unes de ces pierres ; les eaux trop abondantes alors m'empêchèrent d'y pénétrer. Je ne puis donc rien assurer à ce sujet ; mais le véritable endroit où elles abondent, & où on les ramasse en tout tems, est au-dessus des grottes, dans une partie de la même montagne où l'on ne peut parvenir qu'en faisant un circuit d'environ trois heures de chemin : on aboutit après cela par une montée très-rapide au bord d'un ruisseau appellé *Germe* (1) qui sort avec impétuosité d'un antre creusé par la nature dans le rocher, & va se joindre ensuite, non loin de-là, dans un autre ruisseau nommé *Feron* où il perd son nom ; c'est là où ces pierres se trouvent en abondance dans un sable mélangé avec des petits fragmens d'une pierre blanche assez tendre. Je soumis, tant les pierres que le sable à diverses épreuves dont voici le résultat.

Ayant d'abord séparé, à l'aide d'un tamis assez clair, les parties les plus fines d'avec celles qui avoient le plus de volume, les parties les plus déliées furent mises à part, & j'en formai un premier lot ; mon second lot fut ensuite composé de tous les menus fragmens de pierre blanche que je choisis grain à grain dans tout ce qui n'avoit pas pu passer par le tamis ; il me resta alors pour mon troisième lot les véritables pierres d'*hirondelle*, de la grosseur ordinaire, séparées du sable & des fragmens des pierres blanches.

Cette opération faite, je revins au sable d'abord choisi & mis à part du premier lot ; je le plaçai dans un verre que je remplis d'acide nitreux ; il se forma sur-le-champ une ébullition violente produite par la décomposition des petits grains de pierres blanches qui avoient passé par le tamis avec le sable ; je lavai plusieurs fois le sable avec de l'eau ordinaire ; il me parut alors brillant & cristallin : il est vrai que j'y apperçus, avec la loupe, de petits points variés en couleur qui n'étoient que des pierres d'hirondelles d'une petitesse extrême ; je fis sécher le sablon au Soleil, & j'en semai ensuite sur la superficie d'un verre rempli d'eau ; une partie de ce sable se précipita, & l'autre surnagea.

Ce premier examen fini, je passai à celui des petits fragmens de pierre blanche du second lot ; ils étoient inégaux & raboteux ; la matière qui

(1) Ce mot *Germe*, altéré par le tems, ne dériveroit-il pas du mot *Gemma*, pierre précieuse ?

les compose ressembloit assez à une marne blanche durcie & même pétrifiée ; cette matière m'offroit, examinée avec une bonne loupe, de petits grains d'un sable extrêmement fin. Je soumis alors une douzaine de ces petites pierres blanches à l'épreuve de l'eau forte ; l'acide les attaqua promptement ; l'ébullition fut des plus violentes; elles acquirent un mouvement de rotation qui les éleva sur la surface de la liqueur où elles furent entièrement dissoutes en peu de tems ; il se formoit pendant la décomposition un précipité cristallin qui n'étoit qu'un sable pur & fin, mélangé avec cette pierre calcaire. Je présumai alors, que les eaux qui charrioient ces pierres, les entraînent & les brisent sur les rochers, & que les pierres d'hirondelles s'y trouvant mélangées, en sont usées & façonnées en divers sens ; je pense aussi que le poli vif & éclatant qui les rend si remarquables à l'œil, n'est que l'effet de cette matière calcaire qui leur donne le beau lustre à l'aide du roulement des eaux.

Je réservai enfin, pour ma dernière opération, l'examen des pierres d'*hirondelles ;* je vis que leur forme varioit autant que leur couleur ; qu'ainsi, M. Wallerius avoit eu tort de dire qu'*elles affectent une figure déterminée* ; celles de Sassenage n'en affectent certainement aucunes ; je vous en adresse une boîte où vous en trouverez de toutes les formes, de rondes, de triangulaires, d'aiguës, &c. excepté cependant de quarrées. C'est encore ici où je dois faire appercevoir une erreur du même M. Wallerius qui, dans la quatrième division de ces pierres, désigne la pierre d'*hirondelle quarrée* ; tandis qu'il n'en existe aucune de cette forme, du moins parmi celles de la Montagne de Sassenage.

La matière de ces pierres est également très-variée ; on en distingue d'une pâte vitreuse & cristalline ; d'autres, d'une espèce de quartz, plusieurs ressemblent à des agathes, & en sont effectivement ; certaines ne sont que de pierres à fusil ou de silex communs ; elles ne sont, en un mot, en général, qu'un assemblage de différentes pierres inattaquables par les acides, & qui prennent un poli plus ou moins brillant en raison de leur dureté & de la finesse de leur grain.

Vous comprenez, d'après cet examen, combien ces pierres doivent perdre de leur mérite ; elles peuvent tenir un rang, à la vérité, dans les cabinets ; mais, je ne les placerai jamais parmi les agathes, même occidentales ; je leur ferai tout simplement occuper la place qu'elles tiennent dans la nature ; c'est-à-dire, que je les rangerai parmi les graviers & les pierres roulées.

Je ne m'attacherai point à détruire les vertus ophtalmiques que leur ont attribuées certains Auteurs, puisque cette propriété qu'elles ont, étant introduites dans l'œil, d'en extraire les corps étrangers qui le fatiguent, n'est absolument due qu'à leur poli, qui fait qu'elles peuvent courir impunément sur la surface de l'œil sans le blesser, & détacher quelquefois

quelquefois les atômes qu'elles rencontrent ſur la route; mais tous les corps également polis auroient la même propriété.

Je ne dois pas oublier de vous dire en finiſſant, que l'Auteur d'un Ouvrage utile, a fait une mépriſe, en parlant de ces pierres; elles ſont qualifiées à la page 144, & au n°. 9 du Catalogue raiſonné du Cabinet de M. Davila, à l'article des Agathes, *de pierres lenticulaires de diverſes formes connues ſous le nom de pierres d'hirondelles;* & c'eſt bien des nôtres dont on a entendu parler, puiſqu'on ajoute qu'elles viennent des cuves de Saſſenage en Dauphiné. L'Auteur n'auroit pas dû confondre les pierres *lenticulaires* qui ont été jadis des corps organiſés, avec les pierres de Saſſenage ou d'*hirondelles* (1) qui n'ont jamais appartenu qu'au genre minéral (2).

Je ſuis, &c.

---

(1) Je vois pluſieurs Naturaliſtes aſſurer qu'on trouve de petites pierres ovales & polies dans le géſier des Hirondelles nouvellement écloſes : la mère, affirme-t-on, les leur fait avaler pour faciliter la digeſtion. La choſe eſt poſſible; mais quelques ſoins que je me ſois donnés juſqu'à préſent pour en trouver, je n'ai point pu y réuſſir. Il eſt vrai que je n'ai pas encore été à portée de faire toutes les recherches néceſſaires à ce ſujet ſur un aſſez grand nombre de ces oiſeaux. Je n'ignore pas qu'on trouve ordinairement de petites pierres dans le corps des gallinacées & dans certains oiſeaux granivores; mais en exiſte-t-il réellement dans ceux qui ſe nourriſſent de vermiſſeaux & d'inſectes, qui ſont d'une digeſtion plus aiſée? Y a-t-il, en outre, des petits cailloux propres & particuliers aux Hirondelles? C'eſt ce qu'il ſeroit intéreſſant de bien éclaircir, & ce que les Ornithologiſtes devroient nous apprendre.

(2) Il ſeroit à deſirer que l'Auteur de l'excellente Diſſertation ſur les Cuves de Saſſenage s'occupât de la deſcription de la grotte de val Reas, & de la fontaine ardente de ſa Province, qui ne ſont connues, pour ainſi dire, que par les abſurdités qu'on en raconte.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CONNOISSANCE *des veines de Houille*, ou *Charbon de Terre, & leur exploitation dans la Mine qui les contient, avec l'origine des Fontaines, des Ruiſſeaux, des Rivières & des Fleuves*, Ouvrage enrichi de planches gravées en taille-douce, où l'on met ſous les yeux tout le détail des Houillières; & une Table du cours des principaux Fleuves des quatre parties du Monde connu, avec le niveau de leurs ſources au-deſſus du niveau de la Mer, ou la hauteur de la pente qui procure l'écoulement de ces fleuves, depuis leur ſource dans les chaînes immenſes des montagnes ou élévations du Continent, répandues ſur la ſurface de la Terre,

jusqu'à l'embouchure des Fleuves dans les différentes Mers où ils se portent ; par M. GENNETÉ, Premier Physicien de feu Sa Majesté Impériale. A Nancy, chez Jean-Baptiste Hyacinthe Leclerc, 1 vol. *in*-8°. 1774.

Ce titre détaillé donne l'idée précise de tout ce qui est contenu dans cet Ouvrage bien fait, très méthodique, & rempli de Recherches curieuses & utiles. Nous ferons connoître dans le Cahier suivant la Table, ou plutôt, le Tableau dont il vient d'être parlé.

Elémens d'Algèbre, par M. LÉONARD EULER, *traduit de l'Allemand* par M. BERNOULLI, *avec des Notes & des Additions*. 2 vol. *in*-8°. 1774. A Paris, chez la veuve Desaint. Les noms de l'Auteur & du Traducteur répondent de la bonté de cet Ouvrage qui fut publié en Allemand, il y a environ quatre ans, par l'Académie des Sciences de Saint-Péters-bourg.

Traité de Méchanique, par M. l'Abbé MARIE, de la Maison & Société de Sorbonne, Professeur de Mathématiques au Collége Mazarin. *in*-8°. A Paris, 1774. Chez la veuve Desaint, Libraire, rue du Foin.

Astronomiches Jahrbuch, &c. ou *Ephémérides astronomiques* pour l'année 1776, avec un Recueil des Observations les plus récentes, relativement aux Sciences Astronomiques. A Berlin 1774. Elles sont calculées d'après les Tables que M. Delalande a cru devoir ajouter à la seconde édition de son Astronomie; par M. BODE.

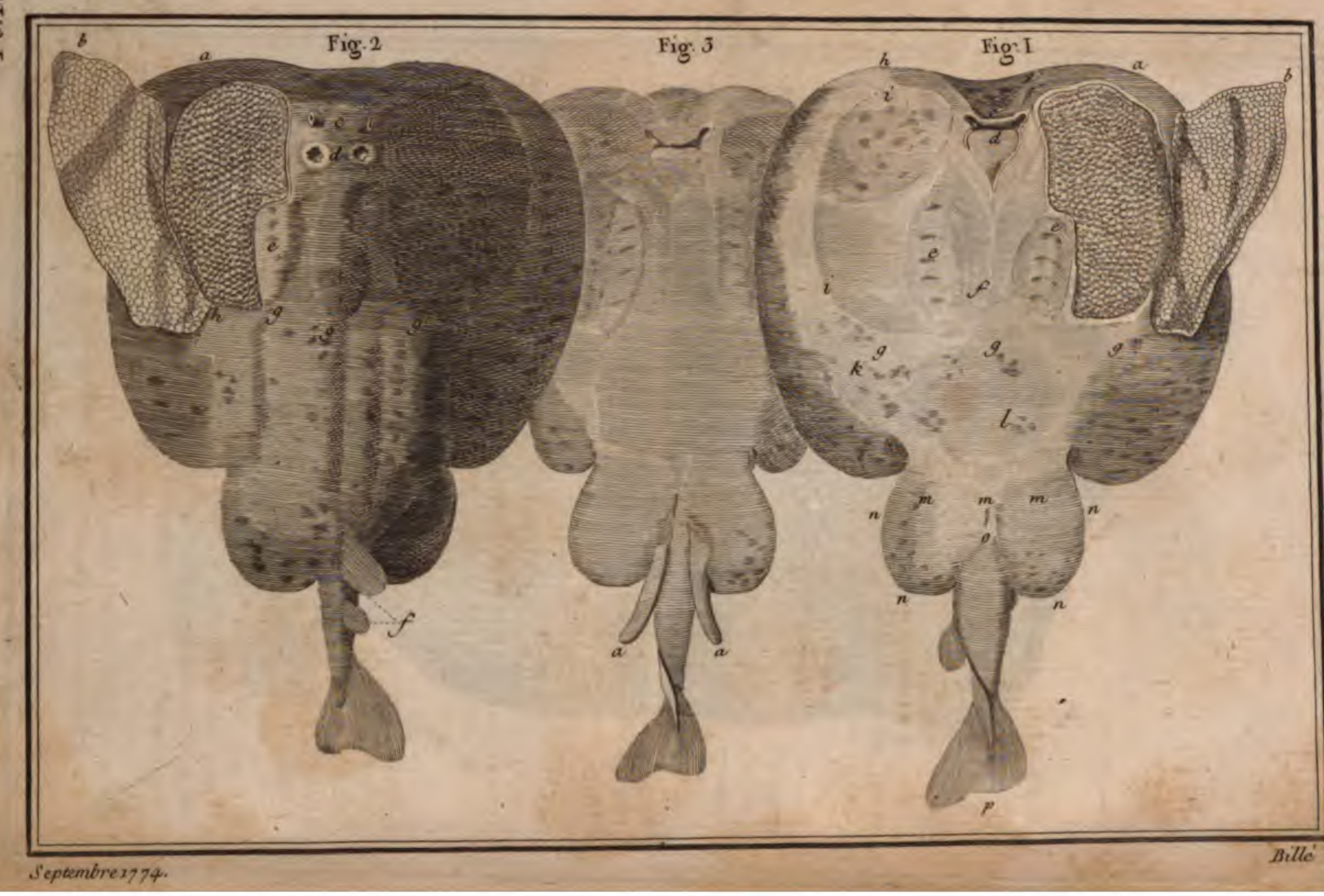
Ausfuhrliche Oachrichten, &c. ou *Description des Zoolites nouvellement découvertes*, de Quadrupèdes inconnus, des Cavernes où on les trouve, & de plusieurs autres Souterrains du Haut-Bareith, avec quatorze planches enluminées par M. *Esper*. A Nuremberg, 1774.

Versuch Ciniger Praktischen Anmerkungen, &c. ou *Essais de Remarques-Pratiques sur le genre nerveux*, pour servir à l'explication de diverses maladies, & particulièrement des accidens hystériques & hypocondriaques; par M. ISENFLAM, Professeur d'Anatomie dans l'Université d'Erlang. A Erlang, chez Walther, 1774.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences, 1771 avec les Mémoires de Mathématique & de Physique pour la même année. A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1774.

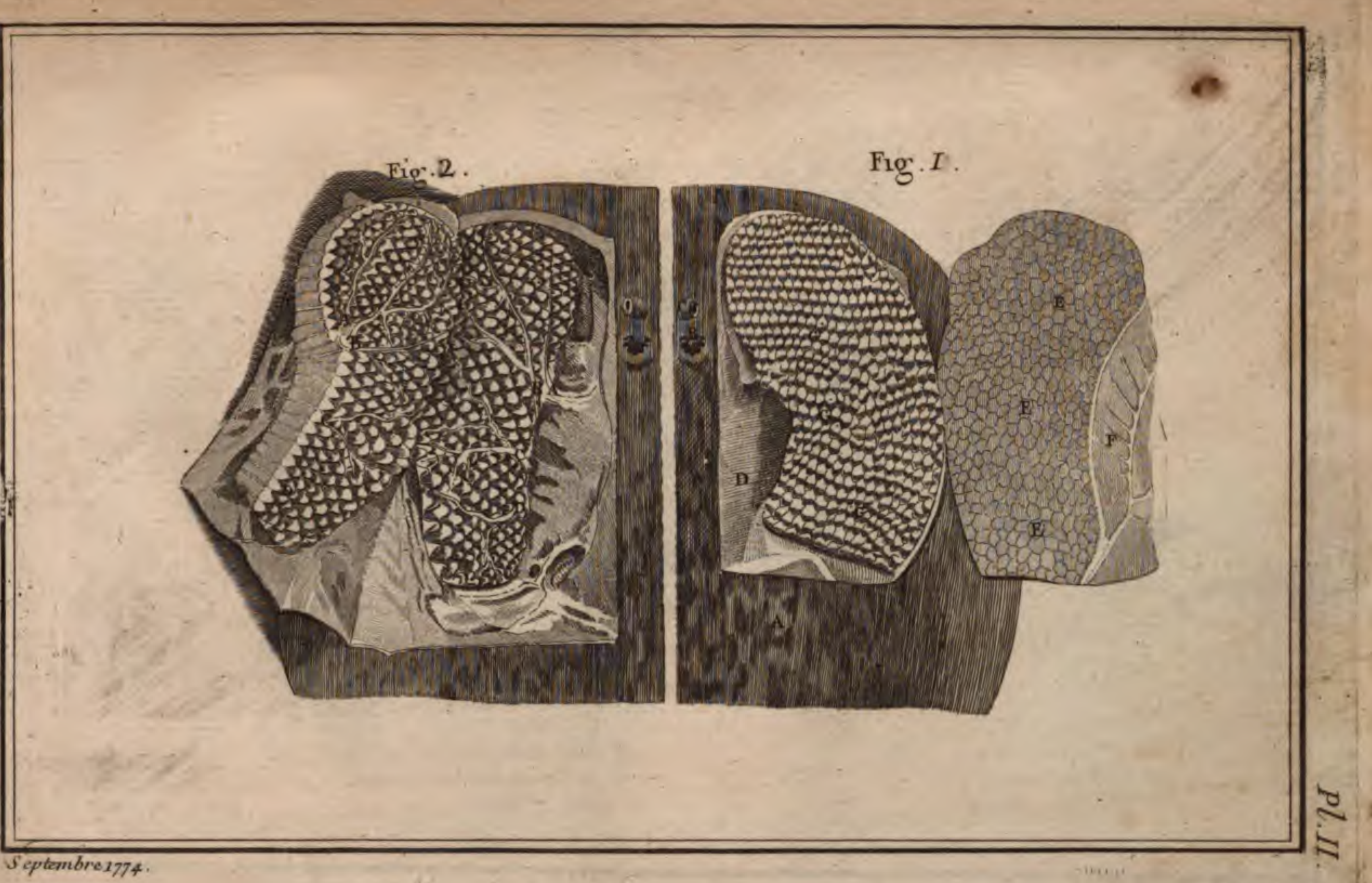
Collection académique, Partie étrangère, tome XII; & III[e] volume des Mémoires de l'Académie de Berlin; par M. PAUL. A Paris Hôtel de Thou, 1774.

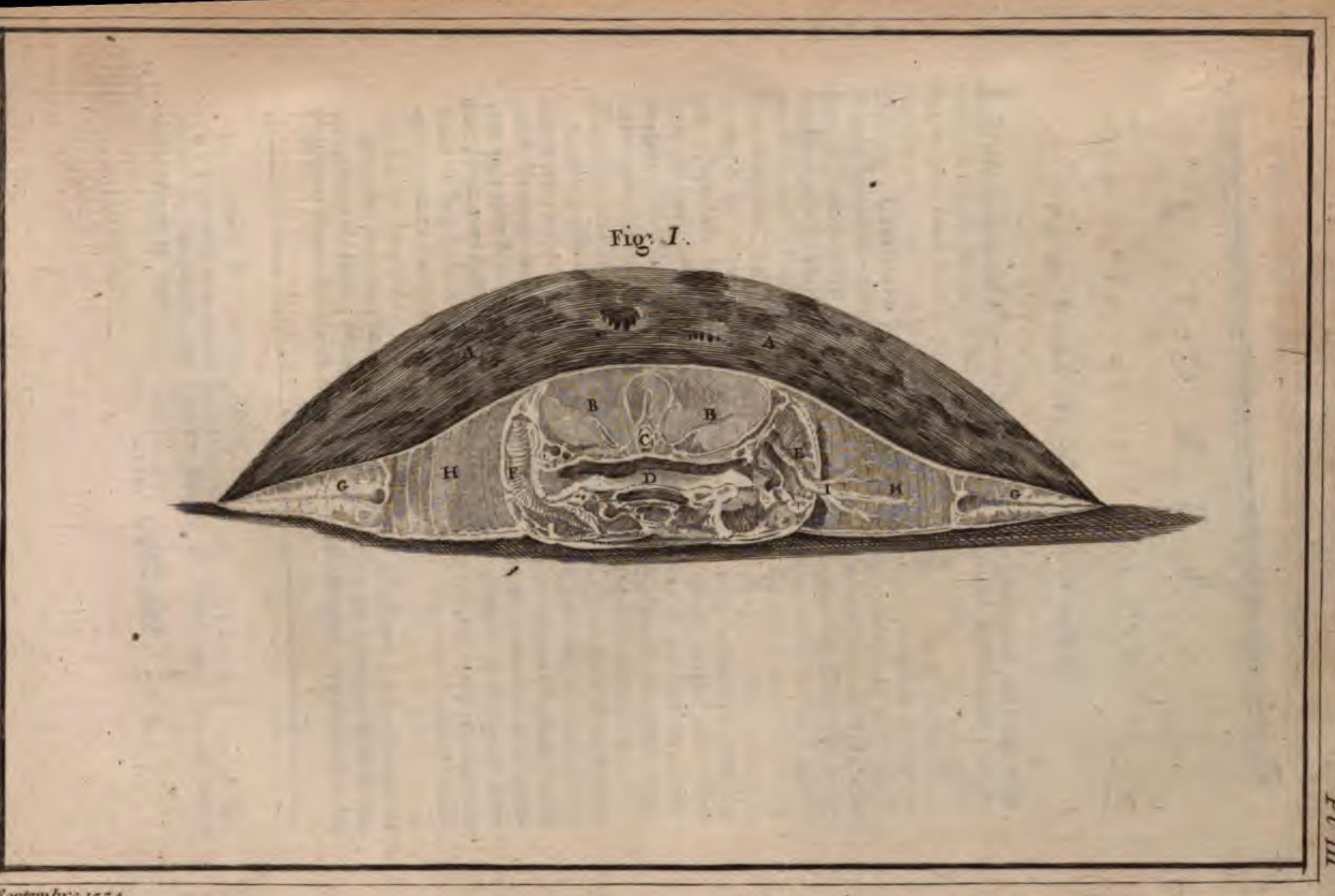
Pl. I.



Septembre 1774.

Bille


Fig. 2.
Fig. I.
D
E
E
F
E
A
Septembre 1774.



Septembre 1774.

IDÉES

SUR LA FÉCONDATION DES PLANTES;

Par M. BONNET, de diverses Académies.

LA découverte du *sexe* des Plantes est, sans contredit, une des plus intéressantes de notre siècle. Tournefort, ce grand Restaurateur de la Botanique, étoit bien éloigné de soupçonner la noblesse de la *poussière des étamines*, lui, qui la croyoit un excrément de la plante. Grew, Ray, Morlant, Camerarius, & après eux Geoffroy (1), avoient appris au Monde savant la véritable nature & les usages importans de cette poussière. L'Académicien François, qui l'avoit beaucoup plus observée que ses devanciers, avoit remarqué avec une agréable surprise, que cette poussière qui, à l'œil nud, ne semble pas différer de la poussière que le vent emporte, étoit un amas de petits corps très-réguliers, & dont les formes & les proportions singulièrement variées dans les différentes espèces, affectoient constamment la même forme & les mêmes proportions dans chaque espèce. Il en étoit de sphériques, d'ellyptiques, de cylindriques, de prismatiques : d'autres ressembloient à des boulets ramés. Les uns étoient parfaitement lisses; d'autres paroissoient cannéles, chagrinés ou hérissés de piquans, semblables à ceux d'un maron, &c.

Geoffroy admit que la poussière des étamines étoit la matière fécondante des plantes, & qu'elle parvenoit aux embryons par le ministère du pistil. Bientôt ce sentiment fut adopté par les meilleurs Physiciens. On crut voir que la tête du pistil étoit percée, comme la pomme d'un arrosoir, d'une multitude de petits trous, proportionnés au diamètre d'un grain de la poussière, & que les grains arrivoient aux embryons par de petits canaux ou trompes qui s'étendoient suivant une direction parallèle à l'axe du pistil.

Bien des années après Geoffroy, le savant Néedham (2), remaniant cet intéressant sujet, découvrit, que la poussière des étamines étoit beaucoup plus composée qu'on ne l'avoit d'abord imaginé. Il prouva par des

(1) Mémoires de l'Académie, 1711.

(2) Nouvelles découvertes microscopiques, &c. 1747. Je vois dans les Mémoires de l'Académie, que l'illustre Bernard de Jussieu avoit fait les mêmes Observations en 1739.

obſervations bien faites, que chaque grain de cette pouſſière étoit lui-même une très-petite boëte qui renfermoit dans une eſpèce de vapeur ou de liqueur prodigieuſement ſubtile, un nombre innombrable de grains d'une petiteſſe extrême qu'il regarde à bon droit, comme les vrais agens de la fécondation; mais il ſe trompa beaucoup ſur la manière de cette fécondation, comme je l'ai démontré dans les Conſidérations ſur les corps organiſés (1).

Notre habile Obſervateur prouva par des expériences directes, que d'autres Naturaliſtes ont répétées; que chaque grain contenant, eſt organiſé, de manière que lorſqu'il vient à être humecté, il s'ouvre par un mouvement en quelque ſorte ſpontané, & darde les grains contenus, diſſéminés dans la vapeur ou la très-petite athmoſphère fécondante.

Portant enſuite ſon attention ſur l'intérieur du piſtil, il remarqua, que les trompes diminuoient de diamètre, àmeſure qu'elles approchoient de l'ovaire; enſorte qu'elles étoient des entonnoirs très-allongés, dont l'évaſement répondoit à la tête du piſtil, & la pointe aux ovaires. Il remarqua encore que les trompes étoient intérieurement enduites d'une humeur plus ou moins viſqueuſe, & plus ou moins abondante, deſtinée à procurer la rupture des grains contenans, & par ce moyen, l'émiſſion des grains contenus, &c.

Le célèbre Duhamel (1), qui s'eſt occupé auſſi de cette belle matière, a conjecturé que chaque grain contenant étoit originairement implanté dans l'intérieur des ſommets par un très-court pédicule, que le microſcope n'a pu néanmoins lui faire découvrir; & que ſes grains ſe détachoient des ſommets à l'approche du tems de la fécondation.

Cette conjecture me paroît plus que probable; car les grains dont il s'agit, ſont de petits corps organiſés, qui, comme toutes les autres parties organiques, doivent prendre dans la plante un certain accroiſſement. Or, l'accroiſſement ſuppoſe néceſſairement la nutrition; & celle-ci ſuppoſe elle-même que la partie à nourrir, tient par quelques vaiſſeaux à celle qui eſt deſtinée à la nourrir.

J'irois même bien plus loin que notre célèbre Académicien; & j'admettrois ſur le même principe, & par une conſéquence néceſſaire, que les grains contenus ſont auſſi implantés dans les parois du grain contenant par un pédicule proportionné à leur extrême petiteſſe. Ce ne ſeroit pas même ici le terme où je m'arrêterois. Je ſerois fort tenté de ſoupçonner que ces grains contenus, dont la petiteſſe eſt déjà ſi étonnante, ne ſont encore que les boëtes les plus petites, qui renferment d'autres

---

(1) Tome I, art. 178.

(2) Phyſique des Arbres, livre III, chap. 1, ann. 1758.

grains, que je nommerois du troisième ordre, & dont le diamètre est à celui des grains du second ordre, ce qu'est le diamètre de ceux-ci au diamètre des grains du premier ordre. Je conjecturerois pareillement que les grains du troisième ordre contiennent une vapeur d'une subtilité assortie à leur petitesse & à leurs fonctions. Je dirai plus; je ne sais si la dégradation des grains contenus les uns dans les autres expire à ceux du troisième ordre. Il seroit possible qu'elle s'étendît beaucoup plus loin, & que la série renfermât bien d'autres ordres subordonnés & décroissans.

On me demandera sans doute, pourquoi je suppose une si étonnante composition dans la poussière fécondante, & pourquoi je précipite ainsi l'imagination dans l'abyme de l'infini? Mais j'ai lieu de présumer, que ceux qui auront lu mon Mémoire *sur les Germes de l'Hypothèse de l'Emboîtement* (1), ne me feront pas cette question, parce qu'ils auront facilement saisi dans ce Mémoire les fondemens de la conjecture que je viens d'indiquer sur la poussière des étamines. J'ai prouvé ailleurs (2), que la liqueur fécondante est à-la-fois un fluide nourricier & un vrai stimulant. Ce fluide est donc approprié aux parties à nourrir & à développer; & parce que ces parties ne sont pas toutes construites sur les mêmes proportions, & qu'il en est dont la petitesse & la délicatesse sont extrêmes, il falloit que la liqueur fécondante contînt des molécules calibrées sur ces différentes proportions, &c.

Je conçois donc qu'il y a dans la poussière des étamines différens ordres de fluides nourriciers & stimulans, renfermés dans différentes fioles emboîtées les unes dans les autres: & je conjecture qu'il est peut-être de ces fluides qui ont pour fin de procurer le développement des plus petits boutons des arbres; je dis des boutons, parce qu'ils paroissent se développer sans fécondation apparente, & qu'un arbre auquel on retrancheroit constamment toutes ses fleurs, ne laisseroit pas de pousser des bourgeons.

Maintenant, je prie qu'on se représente, si l'on peut, de quelle petitesse effroyable doivent être dans l'embryon ou le germe, les bourgeons qu'un orme poussera, lorsqu'il sera parvenu à l'âge de cent ou de deux cents ans; & on ne sera plus surpris de la dégradation étonnante que je suppose dans les liqueurs que contiennent les différens grains de la poussière des étamines.

Sans même pénétrer si profondément dans la série des germes, com-

---

(1) Manière dont on peut concevoir la nutrition & l'accroissement des germes avant la fécondation dans l'hypothèse de l'emboîtement. Voyez le *Journal d'Observations de M. l'Abbé Rozier*, mois de Mars 1774, page 147.

(2) *Considérations sur les Corps organisés*, tome I, chap. III, V, VI, IX, X; tome II, chap. VII, VIII.

bien eſt-il de parties preſqu'infiniment petites dans les touts organiques, appellés à ſe développer les premiers au moment de la fécondation ! Quelle n'eſt point la prodigieuſe ſubtilité que des parties ſi petites ſuppoſent dans le fluide deſtiné à en opérer l'évolution ! Quelle ne doit point être, par exemple, la petiteſſe des organes deſtinés à ſéparer & à élaborer dans la fleur le principe fécondant ! Mais le Lecteur éclairé & pénétrant m'a déja ſaiſi ; un plus long détail ſeroit ſuperflu.

Il ſeroit aſſurément bien intéreſſant de connoître la véritable nature de ce fluide renfermé ſi artiſtement dans la pouſſière des étamines, & qui joue un ſi grand rôle dans l'économie végétale. On a fait quelques tentatives pour eſſayer d'y parvenir ; & il a paru en réſulter, qu'il eſt de nature huileuſe ou inflammable, & qu'il ne ſe mêle pas avec l'eau. Il eſt au moins certain que la pouſſière des étamines brûle à la bougie, comme une réſine pulvériſée. L'eſprit-de-vin en tire une teinture légère, mais il ne la diſſout pas. Apparemment que l'eſprit-de-vin n'agit que ſur le fluide ſubtil contenu dans les pouſſières. L'ingénieux Gleditſch (1) rapporte une expérience qui concourt avec les précédentes, à conſtater la qualité huileuſe de la matière contenue dans nos pouſſières. Si on les triture avec le mercure, elles changent de couleur, & il s'en forme une pâte ſemblable à de la cire ; & ſi l'on renferme cette pâte dans un papier fin, l'huile ſubtile des pouſſières le pénètre, au point qu'on croiroit qu'il a été imbibé d'huile de pavot. Notre curieux Obſervateur a confirmé la même vérité, en aſſociant ces pouſſières aux chaux métalliques, ou à différens métaux réduits en limailles très-fines. Mais, il n'eſt point du tout néceſſaire de recourir à de ſemblables épreuves, pour ſe convaincre de la qualité huileuſe ou inflammable de ce fluide ſubtil qui opère la fécondation des plantes : n'eſt-il pas aujourdhui rigoureuſement démontré, que la cire brute n'eſt autre choſe que la pouſſière des étamines que l'induſtrieuſe abeille fait recueillir, préparer, conſerver & mettre en œuvre avec un art qui ne peut être bien admiré que des plus habiles Géomètres (2) ?

Le fluide ſubtil, deſtiné à conſerver l'eſpèce de la plante, eſt donc un fluide très-actif, car il eſt tout imprégné de feu ; & l'on n'ignore pas que le feu eſt le plus grand agent de la nature. C'eſt à cet élément puiſſant que tous les fluides doivent leur fluidité ; & tous les mixtes, leurs propriétés les plus tranſcendantes. Les ſels dont l'énergie eſt ſi grande, & qui tiennent le premier rang parmi les compoſés, n'agiroient pas à-peu-près comme le feu, ſi cet élément n'entroit pas comme principe

---

(1) *Mémoire ſur la fécondation des Plantes*, inſéré dans le Recueil de l'Académie de Pruſſe, pour l'année 1767.

(2) Voyez les Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes du l'illuſtre Réaumur. Mémoire VIII du tome V.

dans leur composition. Le feu est ainsi le principe secret des saveurs & des odeurs; & la Chymie moderne, devenue de nos jours une Physique très-relevée, prouve qu'il est encore le principe des couleurs. Sans doute, que le feu s'unit dans les organes de la génération de la plante à d'autres élémens, & en particulier à l'air, qui est, après lui, & par lui, le plus puissant agent. Le grand Newton avoit observé que les corps sulfureux ou huileux attiroient puissamment la lumière, & un de ses plus illustres Disciples (1) en avoit conclu, que la poussière des étamines, dont la nature sulfureuse étoit si constatée, devoit s'imprégner de la matière de la lumière; & quelles ne sont point la subtilité & l'activité de cette matière, si toutefois elle n'est pas la même que celle du feu élémentaire?

Un Chymiste (2) plein de génie, & à la sagacité duquel nous devons bien des vérités intéressantes nous a fait voir dans ces derniers tems, que les végétaux avoient été chargés par la nature, de combiner immédiatement entr'eux les élémens, & que ces admirables combinaisons que nous ne faisons encore qu'entrevoir, étoient un des plus beaux & des plus profonds secrets de la composition de notre Monde. C'est ainsi que les végétaux renouvellent sans cesse la face de la nature, & qu'ils donnent naissance à une multitude de composés qui n'auroient jamais existé sans eux. C'est encore ainsi qu'ils produisent les matières inflammables dont les effets se diversifient à l'infini. J'avois pressenti autrefois ces nobles fonctions des végétaux, & je les avois indiquées dans la Contemplation de la Nature (3). On ne peut guères douter que ce ne soit en isolant les élémens que les végétaux les combinent, & qu'il naît de ces combinaisons tant de composés divers. La Méchanique profonde qui préside à ces belles opérations, n'est pas au nombre de ces choses que nous pouvons espérer de découvrir. Il ne nous est pas permis de pénétrer si avant dans les laboratoires de la Nature : nous devons nous contenter de connoître à peu-près le principe fondamental sur lequel on travaille. Pour isoler les élémens, elle fait passer la matière alimentaire par une infinité de filières ou de couloirs, dont les diamètres diminuent graduellement, & dont les branches, plus ou moins inclinées au tronc principal, accélèrent ou retardent plus ou moins la marche des liqueurs. Toutes ces branches, en se divisant & se sous-divisant sans cesse, se terminent par des filets si déliés, que leur diamètre égale enfin celui des plus petites molécules du fluide circulant. Les plis & les replis, & les circonvolutions diverses des vaisseaux contribuent encore à modifier le cours des fluides & l'action que les solides exercent sur eux. C'est par cet art savant que la nature sépare peu à-peu d'un fond hétérogène, les divers principes

(1) Hales, *Statique des Végétaux*, ch. VI.
(2) M. Baumé, *Chymie expérimentale & raisonnée*, tome I, 1773.
(3) Partie V, chap. XVII.

qu'il recèle dans son sein. Elle les réunit ensuite, & les combine sous différentes proportions, à l'aide des communications réciproques & infiniment multipliées qui enchaînent tous les vaisseaux, & établissent un commerce réciproque & universel entre toutes les parties de la machine organique.

Je l'ai déja insinué : c'est dans les organes de la génération de la plante, que doivent s'opérer les sécrétions les plus fines & les plus importantes. C'est aussi dans ces organes que nous découvrons la structure la plus recherchée, & les filtres les plus déliés. Nos meilleurs microscopes ne sauroient nous introduire dans ce dédale ; & tout ce qu'ils peuvent faire, est de nous montrer les dehors de ces corpuscules si organisés, dont l'assemblage compose cette poussière admirable, qu'on prenoit autrefois pour un excrément de la plante. J'ai dit, que chaque grain principal de cette poussière tenoit au sommet par un pédicule ; & que chaque grain subordonné ou contenu tenoit pareillement au grain principal ou contenant par un pédicule proportionné à l'extrême petitesse du grain. J'ai fait remarquer, qu'il devoit en être de même des grains de tous les ordres, que je me présentois comme emboîtés les uns dans les autres. Les pédicules par lesquels les différens grains décroissans sont liés les uns aux autres, & sont alimentés les uns par les autres, renferment donc les vaisseaux destinés à séparer du fluide alimentaire les différens genres d'esprits fécondans, appropriés aux divers ordres de parties à nourrir & à développer dans le germe. Ces vaisseaux se ramifient sans doute, & s'anastomosent dans l'intérieur de chaque grain, & laissent enfin échapper par les orifices disséminés dans les parois intérieures du grain, le fluide prodigieusement subtil, qui opère la fécondation, & qui est mis ainsi en dépôt dans le grain, pour être dardé au-dehors au moment de la fécondation. Je considère donc les différens grains de la poussière des étamines, comme autant de très-petits organes destinés à séparer, à élaborer & à répandre le fluide précieux auquel l'immortalité de l'espèce a été attachée. Mais, que de merveilles se dérobent ici à nos regards ; & quelle ne seroit point notre admiration, s'il nous étoit accordé de voir jusqu'au fond dans la construction de ces surprenantes machinules !

Un autre mystère qui se refuse ici à notre curiosité avide, est la manière dont le fluide séminal opère la fécondation. On sent bien que je n'ai là-dessus que de légères conjectures à offrir. Le Lecteur éclairé appréciera leur vraisemblance. Je me représente toutes les parties du germe logé dans la graine, & les considère avant la fécondation, comme extrêmement concentrées, pliées & repliées sur elles-mêmes, & entrelacées les unes dans les autres avec beaucoup d'art. On peut juger jusqu'à un certain point de cet art, par celui qui brille dans l'ordonnance d'un bouton à fleur, ou d'un bouton à bois. J'en ai souvent fait la dissection, & toujours avec un nouveau plaisir. Je ne me lassois point de contempler

contempler la belle économie de ces petits touts organiques; & j'en étois d'autant plus frappé, que je descendois plus profondément dans leur intérieur, & que je rapprochois davantage les moyens de la fin. Je me persuade que ce sujet, si petit en apparence, fourniroit seul la matière d'un Livre très-intéressant; & si ce Livre présentoit dans une suite bien ordonnée de planches gravées avec soin, les principales variétés, soit extérieures, soit intérieures des boutons des arbres, des arbustes & des herbes, je ne doute point que les yeux les moins exercés à admirer la nature, ne s'arrêtassent avec complaisance sur de semblables dessins. L'esprit & le cœur y contempleroient avec une égale satisfaction les traits si multipliés & si frappans de cette *Sagesse adorable* qui se peint elle-même avec tant de noblesse & d'énergie, dans le petit comme dans le grand, & qui semble se rendre présente au fond d'une graine ou d'un bouton, comme dans un petit sanctuaire. J'ai prouvé ailleurs (1), d'après les nombreuses observations d'un grand Physiologiste (2), que toutes les parties de l'animal ont dans le germe, des formes, des proportions & un arrangement qui diffèrent si fort de ceux qu'elles offriront dans l'animal développé, que le plus habile Naturaliste méconnoîtroit entièrement l'espèce, si elle se montroit à lui en grand, telle qu'on la découvre en petit dans le germe. Il y a tant d'analogie entre le végétal & l'animal (3), qu'il n'y a pas lieu de douter que celui-là ne soit aussi déguisé sous sa première forme que celui-ci, & qu'ils ne soient appellés l'un & l'autre à des espèces de révolutions, qui les font passer successivement par différentes formes, pour les amener par dégré à celle qui caractérise l'espèce. Je le disois dans la contemplation, » Les formes, si élégam-
» ment variées des végétaux & des animaux qui ornent la surface de
» notre globe, ne sont dans le système de l'admirable préordination des
» êtres vivans, que les derniers résultats d'une multitude de révolutions
» successives qu'ils ont subi avant que de naître, & qui ont peut-être
» commencé dès la création. Quel seroit notre étonnement, si nous pou-
» vions pénétrer dans ces profondeurs, & promener nos regards dans
» cet abyme! Nous y découvririons un monde bien différent du nôtre,
» & dont les décorations bisarres nous jetteroient dans un embarras qui
» accroîtroit sans cesse. Un Réaumur, un Jussieu, un Linnæus s'y per-
» droient. Nous y chercherions nos quadrupèdes, nos oiseaux, nos rep-
» tiles, nos insectes, &c. & nous ne verrions à leur place que des figures
» bisarrement découpées, dont les traits irréguliers & informes nous

(1) *Corps organisés*, tome I, chap. IX; *Contemplation de la Nature*, part. VII, chap. IX, X.

(2) L'illustre Haller, *Mémoire sur la formation du cœur dans le poulet*, &c. 1758.

(3) Voyez les traits les plus frappans de cette analogie, part. X *de la Contemplation de la Nature*.

» laifferoient incertains, fi ce que nous aurions fous les yeux, feroit un » quadrupède ou un oifeau. Il en feroit de ces figures, comme de celles » de l'optique, qu'on ne parvient à reconnoître qu'en les redreffant avec » un miroir. La fécondation fait ici l'office de ce miroir; elle eft le prin- » cipe d'un développement qui redreffe les formes, & nous les rend » fenfibles «.

Ainfi, dans mes principes, la fécondation ne forme rien; mais elle procure l'évolution de ce qui étoit préformé dès le commencement. Cette évolution fuppofe manifeftement l'intervention d'une force expanfive qui furmonte par fon énergie la réfiftance des folides, les déploie en tout fens, ouvre toutes leurs mailles, & les difpofe à recevoir les nourritures moins fubtiles & moins élaborées que la graine doit leur fournir, & qui ne fauroient y pénétrer, tandis que les folides demeurent dans leur état de concentration primitive. Or, dès qu'il eft prouvé que la pouffière des étamines contient une matière inflammable, il eft prouvé par cela même qu'elle contient un principe très-actif. Nous avons donc dans ce principe igné cette force expanfive dont je parlois il n'y a qu'un moment; car on n'ignore pas que le feu pofsède la force expanfive au plus haut degré. Le principe actif de la pouffière des étamines eft donc merveilleufement approprié aux grands effets qu'il eft deftiné à opérer dans l'intérieur des germes. Il n'en procure pas feulement l'évolution; il y introduit encore une fubftance alimentaire, proportionnée à la fineffe & à la délicateffe extrêmes des folides.

Nous favons aujourd'hui que l'irritabilité conftitue dans l'animal, ce qu'on peut nommer la puiffance vitale. Cette force fecrète réfide uniquement dans la fibre mufculaire. Le cœur eft le mufcle où elle fe déploie avec plus d'énergie. Elle y eft excitée par le contact du fang; mais elle peut l'être encore par le contact de tout autre fluide. C'eft par fon irritabilité exquife, que le cœur, le principal mobile de la machine exécute ces battemens continuels, qui ne finiffent qu'avec la vie. C'eft par elle encore qu'il continue de battre quelque tems après qu'il a été féparé de la poitrine. Si on le purge de tout le fang qu'il renferme alors, il cef- fera auffi-tôt de battre; & on y fera renaître le mouvement, en y introduifant du nouveau fang, ou fimplement de l'eau ou de l'air (1). Le fluide féminal accroît l'irritabilité du cœur dans le germe; elle les met en état de vaincre la réfiftance des folides offeux, ou qui doivent le devenir, & conftitue ainfi dans l'embryon le principe d'une nouvelle vie. Le fang ou le fluide qui en tient lieu, eft donc chaffé avec plus de force dans les vaiffeaux. Cette augmentation de mouvement tend à les déployer

(1) Confultez fur l'Irritabilité le chap. XXXIII de la partie X de la *Contemplation de la Nature*, & fur-tout la Differtation du profond Haller fur cette belle matière, publiée pour la première fois en François, en 1755.

de plus en plus, & par eux tous les solides. A cet instant commence une nouvelle évolution, qui continuera par l'affluence des matières alimentaires dont le germe est environné dans l'œuf ou dans la matrice. Voilà en général en quoi consiste la fécondation qu'on nomme aussi *conception* (1).

Je ne connois pas de faits qui établissent d'une manière non équivoque l'existence de l'irritabilité dans le végétal. Les mouvemens si remarquables, & en quelque sorte spontanés des différentes parties des plantes dont je me suis tant occupé dans mon Livre sur l'*usage des Feuilles* (2); les mouvemens non moins remarquables de la sensitive & de la tremelle; ceux qu'on observe encore dans les parties sexuelles de certaines espèces, & qui ont quelque chose de très particulier : tous ces mouvemens, dis-je, peuvent dépendre de causes très-différentes de l'irritabilité. Il est trop facile de confondre ici les effets de l'élasticité, de l'humidité & de la sécheresse, de la chaleur & du froid, ou de tout autre agent physique, avec ceux de l'irritabilité. Ce sujet intéressant n'a point encore été assez approfondi : il exigeroit des recherches très-fines, une suite nombreuse d'expériences variées, & une logique sévère. Mais, si le végétal est doué d'irritabilité; si cette force constitue chez lui, comme dans l'animal, la puissance vitale; le fluide subtil de la poussière des étamines produiroit dans le germe du végétal les mêmes effets essentiels que la liqueur spermatique dans le germe de l'animal. Il y exciteroit & y accroîtroit l'irritabilité, & par elle l'impulsion des liqueurs dont résulteroit en dernier ressort l'évolution complète du tout organique.

Quoi qu'il en soit, il faut qu'il existe quelque part dans le végétal une force secrète qui constitue ce qu'on peut nommer proprement la *vie végétale*. Toute vie organique suppose nécessairement l'action réciproque des solides & des fluides. Il faut que les solides agissent sur les fluides, pour que ceux-ci soient élevés, préparés, rassemblés, distribués, repompés, évacués. Les plis & replis des vaisseaux, leurs entrelassemens, leurs circonvolutions, qui ne sont pas moins multipliés ni moins variés dans le végétal que dans l'animal, occasionneroient infailliblement la stagnation, & conséquemment l'altération des liqueurs, si les vaisseaux qui les contiennent, n'exerçoient sur elles une certaine action, analogue à celle que les vaisseaux de l'animal exercent sur ces liqueurs. La mort n'est donc dans le végétal comme dans l'animal, que la cessation de cette action vitale. Le principe de la vie sera donc, dans l'un comme dans l'autre, la force secrète qui mettra les solides en action, ou qui accroîtra beaucoup cette action. Je dis *accroîtra*, parce que j'ai montré qu'il

(1) Je ne fais qu'esquisser ici ce que j'ai fort développé dans le *Traité des Corps organisés*. Consultez en particulier les chapitres IX & X du tome I.

(2) *Recherches sur l'usage des Feuilles dans les plantes, & sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation*. Leyde, *in*-4°. avec figures, 1754.

eſt poſſible qne la vie organique ait commencé dans les germes dès la création (1). Ainſi, la fécondation s'opérera dans le végétal comme dans l'animal, par un fluide très ſubtil & très-actif, qui, en déployant ſon énergie ſur les ſolides du germe, leur imprimera une nouvelle vie, &c.

Nous ne connoiſſons point le principal mobile de la plante : elle ne nous offre rien qui reſſemble le moins du monde au cœur de l'animal; mais tous les animaux n'ont pas un cœur. Les chenilles & quantité de vers n'ont qu'une grande artère ſans aucun veſtige de cœur. On ne découvre dans le polype ni cœur ni artère, ni rien qui paroiſſe en tenir lieu; & pourtant on ne ſauroit douter de l'animalité du polype. Il y a donc dans le polype un principe de vie, un principal mobile qui diffère beaucoup de celui qui réſide chez les animaux plus élevés dans l'échelle de l'animalité. Il en eſt apparemment de même de la plante : elle a un principe de vie à ſa manière. Je n'examine point ſi ce principe de vie réſide dans une ſeule partie, ou dans deux ou pluſieurs. Je me borne à admettre en général, qu'il eſt quelque part dans le corps de la plante un principe ſecret d'action, par lequel tels ou tels vaiſſeaux impriment le mouvement aux fluides qu'ils contiennent. De jeunes tiges que j'avois fait deſſécher à deſſein, ne pompoient point la liqueur colorée que je leur préſentois. Ce n'étoit point parce que les orifices des vaiſſeaux s'étoient reſſerrés par le deſſéchement : d'autres plantes qui étoient auſſi deſſéchées, & dont les orifices des vaiſſeaux étoient très-viſibles à la vue ſimple, ne tiroient point non plus la liqueur colorée. On a vu encore dans mes *Recherches ſur l'uſage des Feuilles* (2) avec quelle avidité les branches & les feuilles qui végètent, pompent cette liqueur, & les conſéquences intéreſſantes qui découlent de ce nouveau genre d'expériences, relativement à l'hiſtoire de la végétation. Il y a donc dans les vaiſſeaux de la plante un jeu ſecret qui eſt le principe des mouvemens de la ſève. Le célèbre Hales avoit prouvé par ſes belles expériences (3), que les feuilles étoient des puiſſances ménagées par la nature, pour élever la ſève, & la diſtribuer à toutes les parties de la plante; mais la force prodigieuſe avec laquelle les pleurs de la vigne s'élèvent avant l'épanouiſſement des boutons, indique aſſez que la puiſſance vitale du végétal ne réſide pas uniquement dans les feuilles.

La fibre muſculaire eſt compoſée de deux principes, d'une terre sèche & friable, & d'une gelée qui unit les molécules de cette terre. C'eſt dans la gelée que réſide la puiſſance vitale ou l'irritabilité. Les enfans, plus abondans en gelée que les adultes, & ſur-tout que les vieillards, ſont auſſi beaucoup plus irritables. J'ai fait voir dans un autre écrit (4)

---

(1) Voyez mon Mémoire *ſur les Germes*, inſéré dans le Journal d'Obſervations de M. l'Abbé Rozier, mois de Mars 1774.

(2) Mémoire V, art. XC, XCI, XCII.

(3) *Statique des Végétaux.*

(4) *Palingénéſie philoſophique*, part. XI; Genève, 1769.

combien cette gelée animale mérite l'attention du Phyſiologiſte Philoſophe. Les végétaux ont auſſi leur gelée, & c'eſt peut-être dans cette gelée que réſide pareillement leur principe vital. Ce ſeroit donc principalement ſur cette gelée, que le fluide fécondant déployeroit ſon énergie : il agiroit ainſi, & comme ſtimulant, & comme force expanſive. Dans les premiers tems de ſa vie, dans ceux qui précèdent immédiatement la fécondation, la petite plante n'eſt qu'une goutte de gelée : ſi donc elle eſt douée d'irritabilité, c'eſt ſur tout alors que cette force doit y être le plus excitée par un ſtimulant. Au reſte, quand j'ai parlé de l'action propre des vaiſſeaux, je n'ai pas prétendu exclure celle des trachées, ſi généralement répandues dans le corps de la plante, & qui, par la dilatation & la condenſation alternatives de l'air qu'elles renferment, peuvent aider au jeu des vaiſſeaux qu'elles accompagnent, ou dont elles ſont accompagnées.

On n'exigera pas de moi que je tente d'expliquer comment le principe fécondant de la pouſſière des étamines accroît la puiſſance vitale des germes contenus dans l'ovaire : ceci tient à la nature intime de cette puiſſance qui nous eſt abſolument inconnue. En ſuppoſant qu'elle eſt eſſentiellement la même chez tous les êtres vivans, & qu'elle gît par-tout dans l'irritabilité, la ſolution du problême n'en deviendroit guère plus facile. La nature intime de l'irritabilité ne nous eſt pas plus connue que celle de toute autre force. Nous ne la connoiſſons un peu que par ſes effets : nous ſavons ſeulement que c'eſt en vertu de cette force, que les fibres où elle réſide ſe contractent ſubitement à l'attouchement de quelque ſtimulant, pour ſe rétablir incontinent après. Voici ce que je haſardois ſur ce ſujet ténébreux dans un de mes derniers écrits (1).

» La nature de l'irritabilité eſt auſſi inconnue que toute autre force : » nous n'en jugeons que par ſes effets ; mais nous concevons très-bien » que la fibre muſculaire doit avoir été conſtruite ſur des rapports déterminés à la manière d'agir de cette force ſecrette. L'eſpèce, la forme & » l'arrangement reſpectif des élémens de la fibre ſont donc en rapport » direct avec cette force : elle réſide probablement dans le fluide élaſ» tique diſſéminé entre les lamelles de la fibre, car il ne ſuffiroit point » de recourir à la ſtructure primordiale de celle-ci, pour rendre raiſon de » ſon irritabilité. Le corps, indifférent au repos & au mouvement, ne » l'eſt pas moins à toute ſorte de ſituation. Les élémens, rapprochés dans » la contraction, ne ſe rétabliroient point ſans l'intervention d'une force » étrangère. Mais cette force ſuppoſe à ſon tour dans les élémens des » conditions particulières, & ce ſont ces conditions qui diſtinguent la » fibre muſculaire de toute autre fibre «. Il pourroit donc y avoir un

(1) *Contemplation de la Nature*, part. X, chap. XXXIII.

projeté par ce mouvement, soit, comme le dit l'Auteur, une matière encore crue. Je serois, ce me semble, bien mieux fondé à soutenir qu'il en est des grains de la poussière des étamines, comme des siliques ou enveloppes des graines, qui ne s'ouvrent par leur propre ressort, que lorsque les semences qu'elles renferment, & qu'elles doivent répandre, sont parvenues à leur maturité. Si l'on réfléchit ensuite sur la forme & la longueur des divers pistils, sur la manière dont les embryons sont logés dans l'ovaire, sur l'enfoncement de cette ovaire à la base du pistil; si, dis-je, on réfléchit sur toutes ces choses, & sur bien d'autres, qui leur sont analogues, on conviendra sans peine qu'il n'y a qu'un mouvement de projection qui puisse porter le fluide fécondant jusques dans l'intérieur des germes.

Je ne l'ai pas dit encore, mais il est tems que je le dise : on ne sauroit douter aujourd hui que la poussière des étamines ne renferme le principe fécondant de la plante. Une expérience, qui a souvent été répétée, suffit pour le démontrer. Si l'on retranche les sommets avant qu'ils s'ouvrent, toutes les semences logées dans l'ovaire se déssécheront sans rien produire. Si l'on ne retranche qu'un certain nombre de sommets la multiplication sera assez en proportion du nombre des sommets retranchés. On comprend que, pour bien faire cette expérience, il faut avoir soin d'isoler la plante, ou de disposer les choses de manière qu'elle ne puisse recevoir les poussières des plantes voisines. Il est bien d'autres faits qui concourent à établir la grande vérité qui m'occupe. On sait qu'il y a des espèces qui portent les étamines sur un pied, & les pistils sur un autre pied, ou dans lesquelles il est des individus mâles & des individus femelles. Si l'on isole quelques individus femelles, ou qu'on les renferme dans des lieux où la poussière fecondante ne puisse atteindre, ils demeureront toujours stériles, & ne cesseront de l'être, que lorsqu'on renfermera avec eux un individu mâle, ou qu'on le placera dans leur voisinage. On n'ignore pas non plus que c'est précisément dans le tems que les sommets des étamines répandent leur poussière, que les pistils s'ouvrent pour la recevoir. C'est aussi à l'approche de cette circonstance importante, qu'on voit les plantes aquatiques s'élever à la surface de l'eau, & s'y replonger après avoir été fécondées. En un mot, tout paroît avoir été disposé de la manière la plus propre à assurer la fécondation des plantes par l'intromission des poussières dans l'intérieur du pistil. Je viens de toucher aux plantes aquatiques : elles me rappellent une observation bien intéressante du célèbre Donati, qu'une mort prématurée a enlevé à l'Histoire Naturelle, qu'il enrichissoit chaque jour, & à laquelle il avoit sacrifié son repos, sa santé & sa vie. Il observe dans son excellent & trop court (1)

(1) *Essai sur l'Histoire Naturelle de la Mer Adriatique*, traduit de l'Italien en François, & publié à la Haye en 1758.

Ecrit

Ecrit sur le Golfe Adriatique que la sage Nature, qui a façonné en poussières régulières le principe fécondant chez les plantes terrestres, lui a donné dans les plantes marines la forme d'un fluide mucilagineux. Il fait cette belle remarque à l'occasion de la *Vissoide* à tige cylindrique, *&c.* Il convient que je transcrive ses propres termes. » Les fleurs mâles, *dit-il*, » (1) répandent abondamment un fluide mucilagineux, médiocrement » gluant & transparent, qui renferme une infinité de corpuscules de di- » verses figures, mais ordinairement presque ronds: ils sont ou jaunâtres, » ou d'un verd pâle : c'est, à mon sens, la partie fécondante; elle est en » poussière dans les plantes terrestres, parce qu'elle est dans un fluide » aussi léger que l'air. Ici elle est fluide, mucilagineuse, gluante, & telle » qu'il faut pour être dans l'eau «. Le contemplateur de la Nature aime à s'arrêter sur ces traits frappans de la SAGESSE profonde qui a présidé à l'arrangement du monde, & qui, par-tout, a si bien approprié les moyens à la fin.

Je reviens maintenant au pistil préparé pour l'intromission des poussières. Je disois qu'on nous avoit représenté sa tête sous l'image d'une pomme d'arrosoir. Les Botanistes nomment cette tête le *stigmate*. J'avoue que je n'avois jamais bien compris comment les grains de la poussière des étamines, que j'ai appellés les *grains contenans*, pouvoient pénétrer par les très-petits trous qu'on croyoit avoir observés, ou qu'on supposoit dans le stigmate, & descendre ainsi dans les trompes. Je passe sous silence les difficultés que j'y trouvois, pour venir tout d'un coup à une observation qui m'a fort intéressé : la voici.

J'observois un jour fort attentivement le pistil d'un lys orangé; je crus appercevoir qu'il y avoit une ouverture entre les trois pièces dont le stigmate de ce lys est composé : j'essayai aussi-tôt d'introduire délicatement, entre ces trois pièces, la pointe d'une épingle : Je vis avec un extrême plaisir, mêlé de surprise, que les trois pièces s'écartoient facilement les unes des autres, & me laissoient voir une grande ouverture béante, ou, ce qui revient au même, l'évasement d'un grand entonnoir. Dès ce moment, je ne fus plus embarrassé de me rendre raison à moi-même de l'intromission des poussières; je découvrois trop distinctement l'ouverture spacieuse ménagée pour cette importante fin.

En continuant mes recherches, je m'assurai que les trois pièces du stigmate étoient douées de ressort, & que leur ressort tendoit à les tenir rapprochées, & à fermer exactement l'ouverture du stigmate. Je fis ensuite différentes sections du pistil, les unes transversales, les autres longitudinales, & toutes confirmèrent ma première observation.

J'observai les mêmes particularités essentielles dans le pistil de l'oranger, & dans celui du tilleul : le pistil de l'oranger m'offrit en même-

(1) Page 32.

tems une eſpèce de monſtruoſité aſſez remarquable, & qui ne m'y parut pas bien rare; c'étoit une ſorte de greffe par approche d'une ou de deux étamines, avec la tête, ou avec le ſtyle du piſtil. La partie mâle étoit ſi étroitement unie à la partie femelle, que ce n'étoit pas ſans quelque peine que je parvenois à les ſéparer.

Il faudroit étendre cette obſervation ſur la ſtructure d'un piſtil à un grand nombre d'eſpèces. Il n'y a pas lieu de douter qu'on ne découvrît une multitude de variétés dans la forme, la poſition & les proportions de l'ouverture du ſtigmate. Je puis encore conjecturer avec fondement que le piſtil, ou plutôt ſon ſtigmate, s'ouvre par un mouvement en quelque ſorte ſpontané, au moment de la fécondation, & qu'il y a des tems & des circonſtances où l'eſpèce de vulve eſt plus ou moins apparente, plus ou moins facile à reconnoître ou à découvrir.

Je ne doute pas qu'on ne parvienne un jour, à force de ſoins, de patience & d'invention, à découvrir bien des choſes intéreſſantes, & qu'on ne ſoupçonne point encore dans le jeu des pièces du ſtigmate, & dans celui des ſommets & des pouſſières qui lui correſpond. Il y a ici bien des petits myſtères que la Nature ne révélera qu'à ſes plus chers favoris, ou à ceux qui ſauront l'interroger, comme elle veut l'être.

Il ſeroit poſſible que les ſommets excitaſſent ſur la tête du piſtil un léger frottement, ou qu'ils y répandiſſent une liqueur qui la déterminât à s'ouvrir; mais nos foibles conceptions reſteront toujours trop au-deſſous de la réalité. La SAGESSE ORDONNATRICE connoît ſeule le fond de ſes Œuvres.

Lorſque je faiſois ſur la ſtructure du piſtil l'obſervation intéreſſante que je viens de rapporter, j'ignorois ce que les Botaniſtes les plus modernes avoient découvert ſur ce ſujet: mais je ne me preſſois point de croire que ce que je voyois leur eût échappé. Je le préſumois bien moins encore de l'illuſtre Linnéus, qui avoit tant étudié les parties ſexuelles des plantes, & qui en avoit fait une ſi heureuſe & ſi utile application à la Méthode Botanique. Je me hâtai donc de conſulter ce ſavant Auteur, & voici ce que je lus dans ſon curieux Ecrit intitulé, *Sponſalia Plantarum*, §. 25. *Viola tricoloris C. Bauh. flos, hoc jucundo ſpectaculo oſtendit, flore nempè vix adhuc explicato, virgineam vulvam laſcivè hiantem, globi inſtar concavi, & ad latus aperti, albam & nitidam; ſimul ac autem genituram ſuam projecerunt quinque ejus inter ſe affines mariti, totam vulvam farinâ genitali repletam, colore fuſco deſpurcatam obſervabis, tubâ tamen exiſtente clarâ & pellucidâ. Ante hanc fecundationem ſi comprimas vulvam, ſtillabit liquor quidam lacunarum melleus, qui farinam iſtam genitalem retinet, attrahit & fortè extrahit. Gratiola*, continue notre Auteur, *œſtro venereo agitata piſtullum ſtigmate hiat rapacis inſtar draconis, nil niſi maſculinum pulverem affectans; at ſatiata rictum claudit, deflorefcit, fecundata fructum fert, & in aliis aliter.* Et, dans le Paragraphe 29, *ſtigma*,

dit-il, *est vulva in quâ agit genitura maris, quæque hanc excipit. Stylus est vagina, vel potiùs pars illa quæ tubæ fallopianæ respondet.* J'avois donc bien raison de présumer que j'avois été prévenu par le célèbre Professeur d'Upsal, & sans doute que je l'avois été par d'autres Botanistes. Le Théophraste de Berlin, que j'ai cité plusieurs fois dans ce petit Ecrit, paroît avoir observé cette grande ouverture du stigmate, quoiqu'il ne s'exprime pas là-dessus d'une manière aussi claire, ni aussi détaillée, que le Chevalier Linnæus. Voici ses termes (1) : quand la poussière des fleurs a obtenu la » perfection requise pour la fécondation, de façon que ses anthères doi- » vent s'ouvrir, ce qui a coutume d'arriver successivement, à mesure » que les fleurs s'épanouissent, & qui doit même se réitérer à diverses » reprises; alors aussi ces fleurs ont toujours une situation parfaitement » adaptée à la fécondation de l'organe femelle, c'est-à-dire, qu'elles » peuvent approcher plus près, ou retirer en arrière le stigmate du pistil, » ou la fente de l'ouverture qui est au tuyau de l'*uterus*, autant que cela » est nécessaire, & que l'irritation dure, (comme on peut l'observer » dans toutes les autres fleurs hermaphrodites fertiles.) Ce stigmate est, » pour l'ordinaire, velu en dehors, & garni, comme le sont en-dedans » les canaux qui conduisent le fruit à l'ovaire, ou à son *uterus*, de verrues » déliées, de différentes figures, entre lesquelles la poussière des plantes » est portée extérieurement, & répand son huile. Ces verrues sont de » petits canaux, qui, lorsque les fleurs viennent à s'ouvrir, fournissent » aussi auparavant une quantité considérable d'une singulière humidité » fort analogue à celle que les vésicules de la poussière des fleurs tran- » sudent : c'est alors proprement le point de la fécondation, & elle arrive » ou avant, ou après. Cette circonstance mérite d'être remarquée, & il » ne faut pas la négliger, comme on le fait quelquefois, quand on veut » féconder les fleurs «. Si donc je n'ai pas le petit mérite d'avoir decouvert le premier la manière dont les poussières sont introduites dans la trompe, j'ai au moins la satisfaction d'être assuré que je ne m'étois point trompé dans mon observation, puisqu'elle avoit été faite par les yeux les plus exercés à voir, & même par les plus grands Maîtres en Botanique.

Lorsqu'on lit ce que le Pline du Nord raconte des amours des plantes, & que j'ai transcrit ci-dessus, on croit lire les amours des mouches ou des papillons, & on oublie bientôt qu'il ne s'agit que de la fécondation d'une plante. Il est même des plantes qui semblent se rapprocher encore plus des animaux à cet égard, & dont les parties sexuelles présentent dans les tems de la fécondation des mouvemens assez vifs, qu'on diroit très-spontanés, & qui ressemblent beaucoup à ceux qu'on observe dans l'accouplement de divers insectes. Je me suis attaché ailleurs (2) à

(1) Dans le Mémoire cité ci-dessus.

(2) *Contemplation de la Nature*, part. X, chap. XXX, XXXI; *Palingénésie philosophique*, part. IV.

montrer qu'il n'eſt point du tout prouvé que les plantes ſoient abſolument inſenſibles. Je me ſuis plu à raſſembler bien des faits & des conſidérations de différens genres, qui paroiſſent ſe réunir pour nous perſuader que l'échelle de l'animalité eſt beaucoup plus étendue qu'on ne le penſe communément, & que les plantes & les animaux ne compoſent qu'une ſeule grande famille d'êtres ſentans. J'ai ſuivi, peut-être plus loin qu'aucun Naturaliſte, les traits frappans d'analogie, qui lient le végétal & l'animal d'une manière ſi étroite, qu'en approfondiſſant ces traits, comme j'ai tâché de le faire, on eſt forcé de reconnoître qu'on ne ſauroit aſſigner le caractère diſtinctif de l'un & de l'autre. Les amours des plantes ſont un autre trait plus frappant encore de leur analogie avec les animaux, & on peut dire que tout ce qu'elles nous offrent en ce genre n'accroît pas peu la probabilité de l'hypothèſe qui leur attribue un certain dégré de ſenſibilité. Combien eſt-il d'eſpèces d'inſectes & de coquillages dont la fécondation n'offre rien d'auſſi animé que ce qu'on découvre dans celle de certaines plantes ! Je ne penſe pas que j'aie choqué les règles d'une ſaine logique, lorſque j'ai traité ce ſujet ſi propre à intéreſſer les ames ſenſibles ; elles ne ſe refuſeront pas à admettre avec moi que la SOUVERAINE BONTÉ, qui a fait le plus d'heureux qu'il étoit poſſible, a conſéquemment multiplié les êtres ſentans, autant que le plan de la création le permettoit ; &, ſi ce plan comportoit encore que tous les êtres ſentans de notre globe parvinſſent à un plus grand bonheur après la deſtruction de ce corps groſſier ou de cette enveloppe ſous laquelle ils ſe montrent actuellement à nous, combien la perſpective en deviendroit-elle plus intéreſſante aux yeux du Philoſophe ! Ce n'eſt pas ici le lieu de retracer les principaux traits de cette riante perſpective ; je dois renvoyer le Lecteur à l'Ouvrage où j'ai eſſayé de l'eſquiſſer (1).

Ce que l'œuf eſt à l'animal, la graine l'eſt à la plante : je crois l'avoir prouvé. On ſait que les petits des vivipares ſont logés d'abord dans des véſicules que contient l'ovaire, & que ces véſicules ſont des eſpèces d'œufs. On ſait encore qu'on a trouvé des fœtus de vivipares, qui s'étoient développés dans l'ovaire. S'il eſt prouvé aujourd'hui que le poulet & le têtard exiſtent tout entiers dans l'œuf avant la fécondation (2), il y a bien de l'apparence que la plantule exiſte de même dans la graine avant la fécondation. J'ai rapporté dans la Palingénéſie (3) un fait important qui rend ceci extrêmement probable : on parvient à voir diſtinctement les ſemences des plantes légumineuſes, avant que ces ſemences aient été fécondées, & tandis que les ſiliques ſont encore enfermées dans l'in-

(1) Voyez la *Palingénéſie philoſophique*.

(2) Voyez les preuves de ces faits, *Corps organiſés*, tome I, chap. IX ; *Paling.* part. XI, page 426 & ſuiv. de la première édition.

(3) Tome I, page 420, 421.

térieur du bouton à fleur. Or, si la graine est à la plante ce que l'œuf est à l'animal, & si le poulet préexiste dans l'œuf, & fait corps avec lui, il devient au moins très-probable que la plantule, qui fait corps aussi avec la graine, préexiste avec elle à la fécondation. Je prie qu'on n'oublie point que le jaune de l'œuf, qui existe incontestablement avant la fécondation, & qu'on avoit pris par ignorance pour une simple matière nourricière, est dans le vrai l'intestin même du poulet (1). Qu'on réfléchisse ensuite un peu profondément sur la grande analogie du végétal & de l'animal, qui se manifeste par des caractères si nombreux & si divers; & on sentira combien les principes que j'ai exposés sur la génération des êtres vivans sont plus probables que ceux qui ont été admis par des Physiciens célèbres, que je n'ai combattus qu'à regret. Mais les faits que je viens d'indiquer, ne sont point les seuls qui aient servi de base à mes principes. Il en est bien d'autres qui ne sont ni moins certains, ni moins remarquables, que j'ai analysés, rapprochés, comparés, & qui m'ont tous paru converger vers le grand principe de la préexistence des germes & de leur évolution. J'ai donc cru que j'étois bien fondé à rejetter l'hypothèse qui suppose que la poussière des étamines façonne la plantule dans la graine, ou qu'elle est le principe secret des premiers rudimens du tout organique. J'ai cru encore que je n'étois pas moins fondé à rejetter pareillement l'hypothèse, suivant laquelle on admet, que la poussière fécondante porte le germe de la graine, & que celle-ci n'est en quelque sorte que le logement destiné à le recevoir, & où il doit prendre ses premiers accroissemens. On voit assez que cette hypothèse dérive de celle des vers spermatiques, si accueillie autrefois par les plus grands hommes, & qui n'a pu se soutenir contre les nouvelles découvertes. Enfin, je n'ai point admis d'épigénèse ou de formation purement méchanique des corps organisés; premièrement, parce que je ne connoissois aucun fait qui déposât évidemment en sa faveur; secondement, parce que je ne pouvois parvenir à me faire des idées tant soit peu nettes d'une pareille formation, & qu'il m'étoit impossible de triompher des difficultés si nombreuses, si diverses & si pressantes qui assiégent de toute part cette hypothèse. C'est aux Maîtres dans l'art d'observer & de raisonner, qu'il appartient de prononcer sur ma marche & sur mes principes. Je serai le premier à les abandonner, s'ils ne les jugent pas conformes aux faits & à la bonne Philosophie (2).

Il est chez les végétaux comme chez les animaux, de ces espèces de

---

(1) J'en ai donné les preuves d'après les belles observations de mon illustre ami M. de Haller. *Corps organisés*, tome I, chap. IX.

(2) Pour juger de mes principes sur la reproduction des êtres vivans, on pourra se borner à lire le petit Ecrit intitulé : *Tableau des Considérations sur les Corps organisés*, que j'ai placé au-devant de la *Palingénésie*, & où ces principes sont plus rapprochés.

monſtres qui portent le nom de *mulets*, & qui proviennent du concours de deux individus d'eſpèces différentes. Ces mulets ſont de toutes les productions organiques celles qui peuvent répandre le plus de jour ſur le grand myſtère de la génération. J'y ai beaucoup inſiſté dans mes écrits, & j'ai fort exhorté les Phyſiciens à multiplier & à varier les expériences ſur ces productions. Les végétaux leur fourniſſent bien des moyens de ſe ſatisfaire en ce genre, & à peu de frais. Combien eſt-il facile de priver une plante de ſes étamines, & de répandre ſur ſon piſtil les pouſſières d'une plante d'eſpèce différente ! Le haſard opére tous les jours dans nos jardins & dans nos pépinières de ces unions contre-nature; & il n'eſt pas douteux que nous ne leur devions un grand nombre de nouvelles eſpèces, dont l'art a ſu profiter, & qui n'auroient jamais exiſté ſans elles (1). J'ai indiqué (2) quelques expériences qui ont été tentées ſur les mulets végétaux, & dont il a réſulté que les reſſemblances ont toujours été relatives à l'eſpèce des pouſſières, & que le ſujet fécondé a eu quelque ſupériorité ſur le ſujet fécondant. *Ces curieuſes obſervations*, diſois je, *n'indiquent-elles pas que dans les végétaux, comme dans les animaux, le germe appartient originairement à la femelle ?*

Je le faiſois remarquer encore (3) : il y a ici une certaine latitude, dont nous ne connoiſſons point les limites. Les rapports les plus directs, les plus nombreux ſont aſſurément ceux qui lient entr'eux les pouſſières & les germes de la même eſpèce; mais la nature n'a pas été aſſujettie ici a une préciſion extrême. Les pouſſières & les germes des eſpèces les plus voiſines ſoutiennent encore entr'eux bien des rapports plus ou moins directs, en vertu deſquels la fécondation de ceux-ci peut s'opérer par l'action de celles-là. A meſure que les rapports deviennent moins directs, moins nombreux, la fécondation devient plus difficile ou plus incertaine. Je ne ſaurois dire préciſément en quoi conſiſtent ces rapports; parce que les meilleurs microſcopes ne peuvent nous introduire juſqu'au fond des pouſſières & des germes. Mais je conçois aſſez que ces rapports doivent dépendre principalement de certaines proportions entre les molécules des fluides fécondans des divers ordres, & les mailles des ſolides dans leſquels elles ſont deſtinées à pénétrer; & encore entre la manière d'agir de ces molécules, & celle dont les ſolides reçoivent leur action, & la modifient. Il y a ici une échelle de graduation qui exprime la ſuite des divers rapports qui lient ou ſubordonnent les unes aux autres les pouſſières & les germes des divers ordres (4) & des différentes eſpèces.

---

(1) Conſultez ſur la production de ces nouvelles eſpèces, l'excellente *Phyſique des Arbres*. Livre II, chap. III, art. II.

(2) *Contemplation de la Nature*, part. VII, chap. XII.

(3) *Corps organiſés*, art. 336.

(4) Voyez ci-deſſus ce que j'ai expoſé ſur les divers ordres de fluides fécondans, & des germes que je conçois dans la plante.

Il ne nous est point donné de contempler cette échelle : des intelligences qui nous sont supérieures, jouissent sans doute de cet intéressant spectacle, & en tirent des conséquences assorties à la profondeur de leurs conceptions. Outre ces rapports qui lient directement ou indirectement les poussières & les germes, il en est d'autres qui tiennent à la forme & à la structure des parties sexuelles, ou aux proportions que les organes de l'un & de l'autre sexe observent entr'eux, & qui facilitent plus ou moins la fécondation d'une espèce par une espèce différente.

On comprend donc par ce que je viens d'ébaucher sur la production des mulets végétaux, que toutes sortes de poussières ne peuvent pas faire développer toutes sortes de germes; &, comme je ne pense point que la liqueur séminale du lapin pût procurer l'évolution complette du germe d'un poulet; je ne pense point non plus que les poussières d'un lys pussent féconder les pepins d'un poirier, & opérer ainsi l'entier développement du petit tout organique. Il y auroit eu une trop grande confusion dans les espèces, si la latitude de cette sorte de fécondation s'étoit étendue à des espèces de genres fort éloignés, ou de classes différentes.

Au reste, on conçoit assez que la confusion ou l'action simultanée de poussières de différentes espèces doit produire dans les graines & dans les fruits des variétés singulières, & qui participeront plus ou moins de l'impression combinée de ces différentes poussières. On en voit divers exemples dans les Ecrivains de Botanique & d'Agriculture. Ce sont de vraies monstruosités.

Je n'ai pas voulu finir ce Mémoire, sans consulter l'Ouvrage d'un de nos plus savans & de nos plus zélés Botanistes modernes : je parle des *Familles des plantes* de M. Adanson. Il se déclare pour le sentiment que j'ai adopté sur la génération, & essaie ensuite d'expliquer comment s'opère la fécondation des plantes. Voici ce qu'il dit là-dessus (1).

» La fécondation s'opère de la même manière dans toutes les plantes » où elle a lieu : il suffit pour cela, que la moindre parcelle de la ma» tière contenue dans la poussière des étamines soit répandue sur le stig» mate du pistil. L'ovaire ou son styl & son stigmate sont percés d'un » bout à l'autre, même très-sensiblement dans plusieurs liliacées, dans » le baobab, le datiska, &c. & quelques autres plantes; mais il y en a » beaucoup plus où ils sont fermés & pleins. Cela seul suffiroit pour » prouver que ce n'est pas l'intromission de la poussière des étamines qui » opère la fécondation, ni qui porte le germe dans les ovaires, s'il n'é» toit pas prouvé par les observations microscopiques, que l'embryon » se trouve tout formé dans les graines des plantes qui n'ont pas été

(1) *Famille des Plantes*, tome I, page 121; Paris, 1763.

» fécondées, & dont le parenchyme ne fait qu'un corps continu avec » lui, de la même manière que le fœtus se trouve tout formé dans les » œufs de la grenouille, & dans ceux de la poule avant la fécondation. » Elle s'opère donc dans les végétaux & les animaux par une vapeur, une » espèce d'esprit vital auquel la matière prolifique sert simplement de » véhicule. Cette matière qui sort des grains de poussières des étamines, » lorsqu'ils crèvent, est huileuse, & se mêle facilement à la liqueur qui » humecte le stigmate du pistil, ou à son velouté, lorsqu'il paroît sec : » la vapeur qui s'en dégage, aussi tenue sans doute, & aussi animée, » aussi prompte que celle qui enveloppe les corps électriques, s'insinue » dans les trachées qui se terminent à la surface des stigmates, descend » au *placenta*, lorsqu'il y en a, passe de-là aux cordons ombilicaux jus- » ques dans chaque graine où elle donne la première impulsion, le pre- » mier mouvement ou la vie végétale à l'embryon qui est d'abord comme » invisible, & qui, peu après sa vivification, paroît comme un point » blanc dans les uns, & verdâtre dans d'autres «.

J'avoue que j'ai peine à croire qu'il y ait des espèces dont le styl & son stigmate, comme l'assure notre célèbre Botaniste, soient fermés & pleins. Je ne puis trop exhorter les Botanistes à faire de nouvelles recherches sur ce sujet. J'incline fortement à penser qu'ils parviendront à démontrer dans le pistil de ces espèces une ouverture (1), & une ou plusieurs trompes, semblables ou analogues à celles que j'ai décrites dans ce Mémoire. Cette structure, que je suis porté à supposer dans les pistils de toutes les espèces, & qui paroît si essentielle au jeu des pous-sières, peut être si cachée ou si déguisée dans certaines espèces, qu'il soit très-difficile de l'y découvrir. La vulve, ou l'ouverture du stigmate, pourroit encore avoir été placée chez ces espèces, dans un lieu où l'on ne s'avise pas de la chercher.

J'avoue encore que je désirerois fort que notre Auteur nous eût fourni quelque preuve, ou au moins quelque présomption en faveur de ce qu'il avance ici ; *que la vapeur fécondante s'insinue dans les trachées qui se terminent à la surface du stigmate, & descend au placenta* par cette voie. Il étoit assurément très-capable de porter la lumière dans ces ténèbres, & j'attendrois beaucoup des recherches plus approfondies qu'il entre-prendroit sur un objet si essentiel à l'Histoire de la Génération. Dans mes idées, le stigmate a été préparé pour l'intromission des poussières dans la cavité du styl. On le voit s'ouvrir au moment de la fécondation, & présenter alors une ouverture plus ou moins spacieuse. On peut même le forcer à s'ouvrir lorsqu'il est refermé. Pourquoi donc recourrions-nous à l'intervention des trachées qui se terminent à sa surface, pour

(1) Une *vulve*.

nous

rendre raiſon de la manière dont le fluide fécondant parvient à l'ovaire ? Je ſuppoſe toujours que les ſtigmates & les ſtyls qui ont paru fermés & pleins, ne l'étoient point en effet. Si donc je voulois faire intervenir ici les trachées, ce feroit plutôt celles qu'on peut concevoir, qui rampent à la ſurface des ſemences logées dans l'ovaire, que je chargerois de l'importante fonction d'introduire dans les germes la vapeur fécondante. Mais, combien ſommes-nous encore éloignés d'avoir ſur ce point obſcur plus que de ſimples conjectures !

Lorſqu'on fait l'anatomie d'une féve, on découvre une multitude de petits vaiſſeaux qui ſe ramifient dans la ſubſtance de la graine, & vont ſe rendre à la plantule par deux troncs principaux. C'eſt ſur-tout par ces vaiſſeaux que la plantule fait corps avec la graine, & qu'elle ne compoſe avec elle qu'un ſeul tout organique. J'ai vu ces ramifications ſe colorer très-bien dans ces injections naturelles, dont j'ai traité fort au long dans mon Livre ſur l'*uſage des Feuilles*. On obſerve des ramifications analogues dans d'autres graines & dans les fruits. Il me paroît donc qu'on pourroit conjecturer avec quelque fondement, que ces vaiſſeaux, ou quelques-unes de leurs branches, s'ouvrent à la ſurface de la graine ; & que c'eſt par ces orifices que l'eſprit ſéminal pénètre juſqu'au germe.

Je le ferai remarquer en finiſſant : le rétréciſſement graduel des trompes, à meſure qu'elles approchent de l'ovaire, eſt bien propre à accélérer le mouvement du fluide fécondant, & à lui imprimer la direction qui répond au vœu de la nature.



MÉMOIRE

De M. JEAN ARBUTHNOT, Ecuyer Anglois, Membre de la Société Royale, & de celle pour l'encouragement des Arts de Londres, fur les principes & conftruction de fa Charrue;

Communiqué à l'Académie Royale des Sciences de Paris, par M. JEAN-HYACINTHE DE MAGALHAENS, Gentilhomme Portugais, réfidant à Londres, Membre de la Société Royale de cette Ville, & Correfpondant de la même Académie Royale des Sciences de Paris.

1. EN confidérant que les Laboureurs emploient dans la même efpèce de fol, & pour les mêmes objets de culture, des charrues différemment conftruites, felon l'ufage de diverfes Provinces, je n'ai pu croire qu'elles fuffent toutes également avantageufes. Je n'entrerai pas dans le détail des réflexions & des recherches qu'il m'a fallu faire pour éclaircir cet objet. Cela me meneroit trop loin. Je m'en tiendrai uniquement à montrer quelle eft la conftruction que j'ai cru la plus avantageufe, d'après les principes de théorie, dont j'ai éprouvé la folidité par une longue fuite d'expériences.

2. Il y a plufieurs fortes de charrues, qui font connues fous différens noms; mais, dans le vrai, il n'y en a que deux efpèces, dont la conftruction foit fondée fur des principes différens: l'une eft la *charrue avec avant-train*, & l'autre *fans avant-train*, appellée par les Anglois *fwing plough*, & que je nommerai *charrue fimple*, pour la mieux diftinguer de la première. Car, pour ce qui regarde les autres charrues, qui font connues fous diverfes dénominations; elles fe réduifent, pour l'effentiel, à une de ces deux. Auffi me bornerai-je à parler de celles-ci. Je tâcherai de montrer les principes fur lefquels elles font conftruites; & je remarquerai quels font les cas où il eft à propos de s'en fervir.

3. La première dont je vais parler, eft la charrue fimple qui, felon moi, eft le meilleur inftrument de l'Agriculture, & qui, dans des mains habiles, peut être employée avec le plus grand avantage dans la plupart des terres labourables. La première & la quatrième figure la repréfen-

tent en ſon entier. Après l'avoir examinée, l'on verra qu'elle eſt compoſée de deux leviers; l'un de la première eſpèce, & l'autre de la ſeconde, dont dépend la direction du coin auquel ils ſont attachés. Ce coin ouvre la terre, en commençant ſelon le plan horiſontal & vertical à la fois, & finiſſant à-peu-près par la diagonale entre ces deux directions. Le premier levier eſt TVEF (*fig. I.*) ayant la puiſſance des mains du laboureur appliquée en TV : l'appui en E ; & la réſiſtance en F. Le ſecond eſt celui de la flèche, ſavoir BAEF : il eſt de la ſeconde eſpèce ; ayant la force des animaux appliquée en B, le *fulcrum* ou appui en E, & la réſiſtance en F. Enfin, le coin mis en mouvement, & ſoutenu par l'action réciproque de ces deux leviers, eſt le corps ESRFQ*ab*, qui ouvre le ſillon. La terre eſt coupée dans le ſens vertical par le coutre W : & dans l'horiſontal par la partie tranchante RF du ſoc : enſuite, elle eſt ſoulevée & renverſée par le plan convexo-concave de ſa ſurface *a*QFRS*b*.

Puſieurs Auteurs, qui ont écrit ſur la charrue, ne manquent pas de parler de ſon centre de gravité, dont ils déduiſent la ligne de direction du tirage dans le labour ; d'autres, qui ne parlent pas de ce centre, fixent cette ligne proche du bout A de la flèche : d'autres en E, &c. Mais je ne crains pas d'abandonner leur route, ainſi que celle de ceux qui parlent du centre de gravité, parce que je ne regarde point cette conſidération comme eſſentielle à mon objet; d'autant plus que toute la peſanteur abſolue de la charrue devient preſque nulle en comparaiſon de la réſiſtance de cohéſion de la terre, qu'elle doit ſurmonter ; ainſi, je crois que ce doit être plutôt le centre de réſiſtance ; ou, ſi l'on veut, le centre de percuſſion, que l'on devroit tâcher de déterminer ; car c'eſt de la ſomme des obſtacles & de leurs différentes directions que la charrue rencontre pour ouvrir le ſillon que dépend la détermination & le choix de la forme qu'on doit lui donner, pour mieux réuſſir dans le labourage, & pour fixer la ligne de direction ſelon laquelle le tirage des animaux doit être employé. Mais mon défaut de loiſir & de connoiſſance dans la haute Géométrie, m'empêchent d'entreprendre la réſolution de ce problême, beaucoup plus compliqué que celui de la courbe de moindre réſiſtance pour diviſer les fluides, quoiqu'aſſurément non moins importante pour la vie humaine, dont la ſubſiſtance a une dépendance beaucoup plus immédiate de l'Agriculture que de la Navigation. J'ai déja tâché d'engager des Savans fort habiles à l'entreprendre dans leurs cabinets, tandis que je m'occuperois de ſa pratique dans mes amuſemens champêtres. Mais aucun, que je ſache, ne s'y eſt encore appliqué. En attendant, qu'il me ſoit permis d'avancer mon ſentiment, ſans l'appuyer par les démonſtrations qu'on doit eſpérer du calcul, mais ſeulement par des raiſons qui me ſemblent démonſtratives.

5. Il n'eſt pas douteux qu'un inſtrument aigu étant employé à ſéparer

quelque corps que ce soit, ne pourra jamais produire son effet, sans que la ligne de direction de la force motrice ne passe par le tranchant qui fait la séparation de ce corps. Quand les résistances de chaque côté sont égales, son mouvement ne manquera pas d'être en ligne droite; mais si ces résistances ne le sont pas, ou qu'elles soient variables, pour-lors le mouvement se fera obliquement, ou décrira une courbe dont les tangentes à chaque point seront les diagonales entre les lignes qui représenteront ces forces résistantes : au lieu, que si la directrice de ce mouvement passoit à quelque distance sensible du tranchant, l'instrument pour lors tourneroit à l'instant de côté, & ne pourroit aucunement continuer son action, à moins de surmonter toute la somme des forces résistantes, multipliée par les points de contact de sa surface latérale; ce qu'il ne pourroit jamais effectuer, sans surmonter ou détruire, s'il étoit possible, toute la cohésion de la masse intermédiaire de ce corps. Ainsi, il ne sera pas possible de concevoir que la direction de la ligne du tirage, selon laquelle la charrue est tirée pour ouvrir le sillon en ligne droite, puisse passer par aucun autre endroit de la charrue, qui soit éloigné de la pointe du soc, afin de réussir avec la moindre force possible.

6. En effet, si l'on cherche le centre de la résistance que la charrue a à surmonter, il ne faut pas être bien éloigné de cet endroit; parce que la résistance de la terre ne provient pas tant de sa propre pesanteur que de la cohésion de ses particules, qui forment une masse assez solide, & opposent leur résistance au devant de la charrue, selon la ligne du tirage. D'ailleurs, si l'on considère que la résistance latérale provenante, tant de la cohésion que de la pesanteur du parallélipipède que la charrue déplace pour ouvrir le sillon, est plus grande du côté droit du versoir, à cause de l'obliquité & convexité de sa figure; & que par conséquent, le corps de la charrue est poussé contre le côté opposé, qui est tout-à-fait plat, & par-là capable de réagir sans aucun obstacle latéral contre cette pression, dans le sens de la ligne de direction; on conviendra que le vrai point de percussion dans la charrue, doit être fort près du côté gauche, pas loin du plan vertical qui passe par la ligne de l'attelage & par la pointe du soc, quand les chevaux marchent en paire; & que cette ligne doit faire un angle plus ou moins ouvert avec le plan horisontal, selon que l'attelage des chevaux sera à une plus ou moins grande distance de la perpendiculaire tirée à plomb sur la même pointe du soc; mais il y a une petite déviation latérale du côté droit de la charrue, lorsque les chevaux tirent l'un devant l'autre; car, comme la ligne du tirage se fait pour-lors dans le sillon, en tournant la terre sur la droite, tandis que la charrue coupe de sept à huit pouces à la gauche, renversant la terre dans le même sillon par où les chevaux font le tirage; il s'ensuit que l'action de la charrue est un peu oblique, & que, par conséquent, le centre de

résistance ou de percussion, ne peut pas être tout-à-fait dans la pointe du soc, mais un peu sur son côté droit.

7. Il ne sera pas difficile de concevoir, par un raisonnement semblable, que le point où commence l'angle du tirage avec le plan horisontal, ne peut pas être bien éloigné de la pointe du soc. En effet, c'est de quoi je me suis pleinement assuré par des expériences réitérées, que j'ai faites en particulier, aussi-bien qu'en présence de plusieurs Cultivateurs intelligens, & des personnes savantes entre lesquelles je nommerai M. de Magalhaens, de la Société Royale de Londres, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, qui l'a vu exécuter plusieurs fois. Car, ayant fait arrêter tout d'un coup les chevaux, lorsqu'ils étoient en action, & que la charrue alloit le mieux possible, c'est-à-dire, lorsque le Laboureur n'étoit obligé d'employer aucune force sur les manches de la charrue, & déplaçant tout de suite la terre du sillon jusqu'à la pointe du soc, sans néanmoins remuer la charrue, nous avons toujours trouvé, qu'en tirant une ligne droite depuis l'épaule du cheval le plus voisin de la charrue, & la faisant passer par l'intersection de la flèche avec la ligne de l'attelage, la pointe du soc se trouvoit précisément à l'autre bout de cette ligne. Or, comme le cheval dans l'action du tirage s'abaisse un peu pour faire l'effort nécessaire de ses muscles; il s'ensuit qu'alors cette ligne qui passe par l'intersection de la flèche & par les épaules du cheval, doit aboutir un peu plus en arrière de la pointe du soc; mais ce qui me confirme encore plus dans cette idée, c'est que si en travaillant une terre friable, on y rencontre un peu de craie ou autre obstacle pareil dans le sillon; on voit pour-lors, que le soc tourne à plomb, & fait hausser les manches de la charrue entre les mains du Laboureur, comme si c'étoit un levier de la troisième espèce, dont la force agiroit entre l'appui & la résistance.

8. Je conclus de-là, que la ligne centrale du tirage des chevaux ne peut pas manquer de tomber dès l'épaule du dernier cheval jusqu'à un point proche du bout du soc. Car, pour ce qui regarde les autres chevaux, la plus grande portion verticale de leur tirage est soutenue par le dos du dernier cheval, à moins que le Laboureur n'ait l'attention d'amener l'attelage des autres chevaux en arrière, jusqu'au bout de la flèche; ce que j'ai grand soin de pratiquer, faisant que l'attelage commun soit, autant qu'il se peut, en ligne droite, depuis le bout de la flèche, jusqu'au cheval qui est en avant, afin d'empêcher que la pression verticale résultant de l'action du dernier cheval, ne soit augmentée par le tirage des autres : ce qu'on peut bien reconnoître par l'angle MPF de la figure 1; car, la charrue étant tirée par un seul cheval, cette ligne sera HIF; & l'étant par le cheval de devant, elle sera MNF : de façon que l'angle

moyen HOM qui résulte de ces deux, montrera pour-lors le tirage commun; au-lieu, qu'en attelant le premier cheval à la hauteur P sur le dos du dernier; la perpendiculaire qui tomberoit de P vers la ligne MF, représentera le surplus dont celui-ci sera chargé par la pression que causeront les efforts du premier.

9. Il est donc démontré que le bout de la flèche ne peut pas manquer d'être entrecoupé par cette ligne du tirage, ou de l'action de la force motrice; car la théorie du mouvement composé nous montre que le mouvement progressif de la charrue entraînée par la flèche, doit être la diagonale du parallélograme formé par l'inclinaison de la surface supérieure du soc par lequel se fait la percussion de la charrue, & la direction de la ligne du tirage ou force mouvante, selon laquelle se trouve la résistance. D'où il suit que l'angle du tirage avec l'horison, doit être égal à celui du corps tranchant de la charrue, c'est-à-dire, à celui du plan supérieur du soc & versoir avec le plan horisontal du sillon.

18 Cependant, il faut avouer que la différence des obstacles qui s'opposent au mouvement progressif de la charrue dans un corps si peu homogène, comme la terre, même la mieux défrichée & la plus meuble, ne nous permettra d'avoir aucunes données constantes pour déterminer avec précision la solution de ce problême. Ainsi, il sera nécessaire d'avoir recours à des faits de pratique pour déterminer non-seulement le point central, ou centre de percussion, dans l'action de la charrue; mais aussi les autres données d'où dépend la connoissance de ces angles. Telles sont, par exemple, la hauteur moyenne de l'épaule des chevaux dans l'action du tirage; la distance qu'il faut accorder au cheval le plus près de la flèche, pour qu'il puisse travailler à son aise; & de même, la profondeur du sillon, afin de reconnoître la hauteur perpendiculaire du bout de la flèche où se fait l'intersection avec la ligne du tirage, celle-ci devant se faire à quelque distance de la surface de la terre, pour que le bout de la flèche ne soit pas arrêté par les inégalités.

11. J'ai observé que la hauteur moyenne de l'épaule d'un cheval, dans le moment de son effort, peut bien être supposée de quatre pieds un pouce d'Angleterre (ou trois pieds dix pouces de France) & que la distance horisontale depuis la pointe de la flèche jusqu'à la perpendiculaire qui tomberoit de l'épaule du cheval, doit être de huit pieds & demi d'Angleterre, pour qu'il puisse travailler sans gêne: que la profondeur du sillon dans le bon labourage doit être entre dix & douze pouces (neuf pouces trois lignes de France) desorte qu'il est nécessaire de donner quatorze pouces perpendiculaires depuis le fond du sillon jusqu'au bout de la flèche. Cependant, il est très-aisé de voir que toutes ces mesures moyennes

ne pourront jamais correspondre dans la pratique avec la précision qu'il faut avoir, à cause des circonstances qui varient, soit dans la hauteur des chevaux, soit pour la profondeur du sillon, & la qualité du terrein. C'est pour remédier à cela, qu'on adapte au bout de la flèche une pièce en forme de croix, avec des trous dans le sens horisontal (voyez *fig.* 3.) avec un collier ou chassis de fer, dont les *figures* 2, 3 & 4 montrent la coupe verticale. Ce chassis peut tourner sur le centre *n*, & est arrêté par la cheville *a* dans le trou qu'il faut, pour que la charrue aille droit. Son côté intérieur est dentelé en *c*, pour que l'attelage des chevaux soit mis à la hauteur convenable, selon que la profondeur du sillon, la hauteur des chevaux, & la nature du sol le demandent.

12. D'après ce qu'on vient de dire ci-dessus, il ne sera pas difficile de déterminer la longueur du second levier de la charrue, qui est la flèche. Car, en prenant une ligne indéfinie horisontale, sur laquelle on élevera une perpendiculaire de quatorze pouces, & à la distance de huit pieds & demi (d'Angleterre) une autre perpendiculaire de quarante-neuf pouces; la ligne qui les rasera jusqu'à couper l'horisontale, marquera par son intersection l'endroit de la pointe du soc; & celle de la première perpendiculaire marquera l'endroit du bout de la flèche, ou plutôt de celui de son chassis. Quant à la longueur de la flèche, elle dépend de celle du talon depuis E jusqu'à F; & cette longueur, de la proportion de la force moyenne du Laboureur pour la tendance du plan incliné de la charrue vers l'horison, ce qui doit déterminer les deux parties du levier qui, comme je l'ai marqué, est de la première espèce; c'est-à-dire, depuis le bout de chaque manche jusqu'au talon, qui est l'appui commun de ces deux leviers, & de ce talon jusqu'à la pointe du soc. Mais je ne m'arrêterai plus sur la méthode détaillée de réduire ces proportions à des mesures actuelles, croyant qu'il sera plus aisé de les prendre sur la figure que je donnerai, soigneusement prise de celle qui me sert comme d'étalon pour la construction de mes charrues. Il n'y aura qu'à en changer l'échelle, pour les rendre plus ou moins fortes, selon que la qualité du terrein & la profondeur du labourage que l'on propose de faire, le demanderont.

13. A présent je considérerai qu'elles doivent être la forme & la figure les plus avantageuses du versoir, pour lever la terre & la verser de côté comme elle doit l'être. Je sais bien que plusieurs lui donnent la forme d'un coin prismatique, dont le tranchant est vertical. Mais j'ai trouvé par expérience, que cette figure n'est pas la plus favorable; car j'ai observé que la terre s'y attache dans l'angle formé par le soc & le versoir; de façon que la nature même du labourage semble indiquer d'elle-même, que cette surface doit être courbe. J'ai donc pensé que la sémi-

cycloïde étoit apparemment celle qui opposeroit la moindre résistance dans son opération pour ouvrir la terre. En effet, cette courbe descend si doucement, tandis que la pointe du cercle générateur est au dessus de son axe, qu'en la renversant pour former la pente depuis le sommet du versoir jusqu'à la pointe du soc, je m'attendois à un effet le plus avantageux pour la pratique. Je fis donc exécuter mon projet, donnant un diamètre de seize pouces au cercle générateur; & j'eus le plaisir de voir que ma nouvelle charrue alloit beaucoup mieux qu'aucune autre, & qu'elle n'avoit pas besoin d'une si grande force de chevaux pour labourer: ce qui fut prouvé devant plusieurs personnes qui voulurent être présentes à mes essais. Cependant, j'observai qu'en labourant dans une terre légère & friable, ma charrue ne déchargeoit pas assez vîte la terre de côté. Ainsi, au lieu de la sémi-cycloïde, j'adoptai la courbure de la moitié d'une demi-élipse pour ma charrue, en la formant avec une semi-transverse de la même hauteur de seize pouces, dont les foyers étoient à une pareille distance du centre commun. Celle-ci en effet labouroit mieux que la première dans une terre friable & légère; mais l'autre, formée avec la semi-cycloïde la surpassoit de beaucoup dans les terres fortes, & faisoit encore mieux lorsque les sillons étoient profonds; ce qu'on peut bien juger dans un cas pareil, par la forme de sa courbure, qui doit tendre à surmonter plus aisément la cohésion du terrein, dont le seul obstacle est toujours beaucoup plus considérable que tous les autres ensemble.

14. La courbure dont je viens de parler, ne regarde précisément que la forme du devant de mon versoir, qui n'est autre chose que celle formée par l'extrémité des coupes horisontales de sa solidité, mais dont la surface totale qui en résulte, est concavo-convexe, comme on le verra bientôt par la description & la figure que j'en donnerai, sans m'arrêter sur la nature des courbes qui la composent; car j'avouerai franchement que je ne suis point parvenu à la configurer de la sorte par aucune discussion théorique, mais par la simple expérience accompagnée d'une observation assidue sur la manière avec laquelle la terre rencontre le versoir, comme elle s'y attache ou détache en différentes circonstances, comme elle tombe, & est plus ou moins renversée; ayant égard aux endroits qui s'usent les premiers dans différentes charrues, ce qui me montroit où étoit le plus grand frottement ou résistance à surmonter: & sur-tout à l'aisance & fermeté de l'opération de la charrue, & à la moindre force nécessaire pour le tirage, mesurée par un ressort à boudin mis entre le bout de la flèche, & le tirage qui me faisoit voir la quantité de la force actuelle que les chevaux employoient avec toute la précision possible.

15. Les autres deux surfaces de ce coin triangulaire, dont le corps de chaque charrue est composé, c'est-à-dire, la surface verticale gauche &

& la surface inférieure horisontale, ne sont pas tout-à-fait plates, mais un peu concaves, afin de donner plus de fermeté à la charrue dans le labour; car si elles étoient tout-à-fait plates, bientôt les extrémités deviendroient convexes, & tendroient par-là à sortir de la direction convenable, ce qui demanderoit des efforts extraordinaires & continuels pour la diriger promptement; de façon, qu'après l'action du soc, il n'y a que le bout du talon qui touche le fond du sillon dans le plan horisontal: & de même, dans le plan vertical du côté gauche, il n'y a que le bout du talon I, (qui fait une seule pièce avec le soc) & la courbe un peu saillante formée par la coupe verticale de la surface tant soit peu concave du versoir, qui touchent ou frottent contre la terre déja coupée par le coutre. Tout le reste de ces deux surfaces est un peu concave pour cet effet, comme il est aisé de le concevoir par les figures. La largeur du soc de ma charrue est beaucoup plus grande que dans les communes; ce que je fais pour couper entièrement la base du parallélipipède du sillon, & le rendre par-là moins résistant au corps du versoir, sans laisser de petites masses de terre en entier au-dessous, comme il arrive aux autres charrues.

16. Il n'est pas possible de donner aucune règle générale pour la position du coutre; car il faut l'adapter en diverses situations, selon que les circonstances le demandent. Par exemple, si la pointe du soc n'est pas assez inclinée à l'horison, il faut mettre le coutre un peu en arrière pour donner plus de prise au soc. Au contraire, lorsque le soc est trop tourné en bas, ou trop long, on doit mettre la pointe du coutre un peu en avant de celle du soc, pour qu'il ne s'enfonce pas trop: de même, lorsque la pointe du soc n'est pas assez tournée à gauche, on tournera le coutre de ce côté-là, &c. Mais en général on peut se convaincre que la charrue est bien faite, par la position qu'il faudra donner au coutre; car si elle est construite comme il faut, on trouvera qu'elle travaille mieux, lorsque le coutre est presque dans le plan vertical de son mouvement progressif, & que la pointe est tant soit peu au-dessus de celle du soc.

17. Pour ce qui regarde la charrue à avant-train, qui assurément est préférable à toute autre, lorsque les circonstances le permettent, & qui, malgré l'addition de l'avant-train, ne fatigue pas tant les chevaux, ni le Laboureur, j'en fais le corps de l'arrière-train, comme pour l'autre, à fort peu de choses près. Seulement, la pointe du soc est un peu plus tournée en bas que dans la charrue simple: car étant toujours appuyée sur l'avant-train à une hauteur constante, elle ne peut pas s'enfoncer plus qu'il ne faut. C'est par cette même raison que le labour de cette charrue est plus régulier que celui de la simple. Outre cela, comme la flèche est posée sur l'avant-train, elle fait pour lors un seul levier avec les manches, & sert à enfoncer le soc lorsqu'on les presse; & au contraire, en les soule-

vant, on la fait sortir du sillon; au lieu que la charrue simple entrera plus dans la terre, en soulevant un peu les manches, & ne s'enfoncera pas tant lorsqu'on les presse; ce qui provient du point d'appui qui, dans la charrue simple, est dans le talon, & dans l'autre, est sur l'avant-train.

18. L'angle que la flèche de la charrue à avant-train fait avec l'horison, est plus ou moins grand, selon la hauteur des roues de l'avant-train. Celle que j'emploie fréquemment, & qui ouvre souvent un sillon de dix-huit pouces de profondeur par un seul labour, ne fait qu'un angle de dix-huit degrés avec la ligne horisontale. Mais c'est, selon la diversité des circonstances, la qualité du terrein, & l'inclinaison du soc qu'on doit changer cet angle: & c'est à la prudence & à l'habileté du Laboureur qu'on doit s'en rapporter pour les changemens nécessaires. Car, selon la théorie ci-dessus, il sera toujours nécessaire d'élever ou baisser la flèche sur l'avant-train, jusqu'à ce que la diagonale des lignes qui représenteront les deux efforts, deviendra parallèle à l'horison. Dans cette charrue, le tirage des chevaux est constamment dans la direction de l'axe des roues de l'avant-train jusqu'aux épaules des chevaux; au lieu que dans la charrue simple il se trouvoit à peu-près dans la direction de la pointe du soc. Les roues que j'emploie dans l'avant-train sont d'un diamètre différent: savoir, celle du côté gauche n'a que deux pieds quatre pouces de diamètre; & l'autre du côté droit, qui marche dans le sillon, a quatre pieds de diamètre; mais j'ai des roues de diamètre différent, suivant la profondeur du labour que je donne. Pour ce qui regarde la chaîne de fer, qui sert à lier le corps de la charrue avec l'avant-train, il est essentiel qu'elle soit attachée par un bout à l'axe de l'avant-train; & par l'autre bout, au collier de fer qui tient vers le milieu de l'angle de la flèche avec le versoir.

19. Il ne me reste plus qu'à dire deux mots sur les avantages qu'on peut espérer de l'emploi qu'on fera de l'une ou de l'autre de ces charrues, selon que les circonstances du terrein indiqueront le choix qu'on en doit faire. Premièrement, la charrue à avant-train est, comme je l'ai déja dit, beaucoup plus ferme que la charrue simple, par la raison que la profondeur du sillon est toujours réglée par l'avant-train sur lequel pose la flèche. Cette construction épargne les efforts extraordinaires qui sont quelquefois requis de la part des chevaux, aussi-bien que du Laboureur, en bien des cas lorsqu'on laboure avec la charrue simple, particulièrement, si le Laboureur ne fait pas garder l'équilibre entre les deux leviers dont cette dernière charrue est composée, comme il est dit ci-dessus, & quand la variété du sol, la résistance des racines & des autres circonstances s'y opposent; car alors, la résistance perpendiculaire des obstacles

enfonce la pointe du soc tout d'un coup, & demande un effort proportionnel pour le soulever. Au lieu que celle à avant train est constamment soutenue dans le même angle de tirage avec le sillon, & par conséquent, c'est alors la seule partie du mouvement progressif, parallèle à la ligne horisontale, qui exige la force des chevaux. Les expériences sur cet article sont parfaitement d'accord avec cette théorie. Je ne veux pas dire par cette expression, que l'effort des chevaux est employé parallèlement à l'horison, comme seroit la force d'un poids, qui agiroit au bout d'une poulie, pour surmonter un obstacle quelconque dans le sens de la ligne horisontale. Tout au contraire, si celui-ci étoit le cas, alors l'action musculaire des animaux n'y pourroit point être employée de la sorte au plus grand avantage, comme elle l'est, quand la ligne de direction du tirage est un peu inclinée à l'horison, pour que les efforts de l'action musculaire des animaux contre les points d'appui, tienne une position tant soit peu panchée à l'horison; ce qui est aisé à concevoir, lorsqu'on considère la décomposition du mouvement des forces animales.

20. Un autre avantage de cette charrue à avant-train est, qu'on peut la construire, en sorte qu'on n'ait pas besoin d'une si grande force de la part des chevaux, comme dans la charrue simple. Car, comme la ligne de direction n'est pas tirée de la pointe du soc, comme dans l'autre charrue, mais bien de l'axe des roues de l'avant-train jusqu'aux épaules des chevaux, il est clair qu'en augmentant le diamètre des roues jusqu'à un certain point, on gagnera l'avantage d'employer un levier plus long contre les obstacles, & de se servir de l'angle du tirage le plus favorable pour la force animale. Je me crois donc en droit de conclure d'après ce raisonnement, que la charrue à avant-train est la plus propre pour les labours difficiles des terres dures & fortes, pleines de racines, pierres, &c. Cependant, je ne puis pas omettre une circonstance du labourage de ces terres fortes, qui est pratiquée en quelques endroits; & qui, selon moi, rend la charrue à avant-train fort désavantageuse. Cette circonstance est le cas de labourer en billons ou planches trop hautes & étroites, pour obvier aux mauvaises conséquences que la surabondance des eaux cause dans les terres fortes. Mais, dans ce cas, l'inégalité de la surface fait que les roues de l'avant-train changent fréquemment de position horisontale; ce qui jette la charrue hors du plan vertical, & fait que le soc coupe de côté avec des irrégularités fort considérables dans le fond du sillon; ce qui est fort désavantageux pour les terres fortes, à cause des eaux qui restent arrêtées dans le fond de ces tranchées ou sillons irréguliers; & ces mêmes irrégularités du sillon rendent les labours suivans beaucoup plus difficiles. Il est vrai qu'un Laboureur judicieux & attentif peut obvier à ces inconvéniens; mais je pense que la meilleure qualité d'un instrument est celle de pouvoir être employé par toutes sortes d'ouvriers.

21. Outre les inconvéniens dont on vient de parler, on doit aussi remarquer, qu'après le premier labour des terres fortes, leurs mottes deviennent quelquefois si dures, qu'en tombant sous les roues de l'avant-train, elles les font sauter à chaque pas, de façon que l'irrégularité de ce mouvement cause des inégalités considérables dans le fond du sillon. Mais cette charrue a encore un autre désavantage, lorsqu'on est obligé de labourer les terres fortes encore trop humides, de peur de perdre la saison de la semaille; car, dans ce cas, le cheval qui marche hors du sillon, pêtrit la terre à chaque pas qu'il fait. Quelques Laboureurs, pour obvier à ce mal, mettent le tirage des chevaux obliquement à la direction de la charrue, en les attelant en filière, pour qu'ils puissent marcher tous dans le sillon. Mais, dans ce cas, cette charrue devient inférieure à la charrue simple, dont la direction progressive est la diagonale entre le tirage & la tendance latérale de la pointe du soc; au lieu que dans cette circonstance, les roues de la charrue à avant-train ont un grand frottement latéral contre les ais (*pins* en Anglois) de leur axe, & un obstacle fort considérable à surmonter par l'obliquité de leur périphérie contre la terre.

22. On peut obvier à cet inconvénient, en formant les billons ou planches assez larges, de vingt-cinq à trente pieds, & en leur donnant une convexité régulière, de façon que le milieu des planches bombe d'environ dix-huit pouces à deux pieds de hauteur. C'est ce qu'on pratique effectivement en quelques Provinces d'Angleterre, & généralement dans le Jardin de l'Europe, la Flandre Françoise. Cette méthode est réellement avantageuse. Car, par la courbure des planches, les eaux coulent jusqu'aux rigoles par où elles se déchargent: & la terre devient plus friable, & moins sujette aux deux inconvéniens des deux extrémités de sécheresse & de grande humidité. Car il est de fait, que la terre forte, qui a été long-tems sous l'eau, se pêtrit considérablement (comme on le voit dans les Manufactures de Briques) & devient beaucoup plus endurcie dans le printems. Le peu de convexité de ces planches, dont les rayons sont extrêmement longs, rend la surface de ce terrein presqu'aussi aisée pour le labourage, que si elle étoit plate tout-à-fait. Mais il faut avouer, que pour arranger les terres dans cette forme, la dépense ne peut pas manquer d'être considérable; ce qui augmente la difficulté qu'ont les Fermiers en général, pour adopter des nouveautés dans la manière du labour.

23. Enfin, après avoir tout considéré des deux côtés, je ne balance point à donner la préférence à la charrue simple pour le labourage ordinaire presque en général; car tous les inconvéniens principaux qui se

trouvent dans cette charrue, se réduisent à trouver des Laboureurs qui veuillent s'accoutumer à observer le juste équilibre qu'elle demande dans son opération. Je vais donner la description des parties constituantes de celle dont je me sers, avec une Méthode méchanique par laquelle les Charpentiers peuvent apprendre à se conformer à la vraie configuration de cette charrue, ou bien à celle de toute autre qu'ils voudront exécuter avec précision.

24. La *figure première* représente la charrue simple, toute entière, comme elle est employée dans le labourage. A B est la flèche, dont la longueur est de six pieds, mesure d'Angleterre (1). La tête C D est représentée dans la *figure* 2, vue de côté; & la *figure* 3 en montre la vue horisontale. Cette tête avance de trois pouces au-delà du bout B de la flèche, & elle a huit pouces du haut en bas, c'est-à-dire, depuis C jusqu'à D. La hauteur perpendiculaire depuis B, qui marque le bout de la flèche jusqu'à la ligne horisontale E F G, qui représente le fond du sillon, est de quatorze pouces. F est la pointe du soc à la distance de deux pieds dix pouces du point X perpendiculaire sous le bout de la flèche. H représente la hauteur de l'épaule du cheval le plus proche de la charrue qui, en moyenne grandeur, n'a qu'environ quatre pieds un pouce à-plomb sur le point G du sillon. La distance de G jusqu'à X au-dessus du bout de la flèche, est de huit pieds & demi, espace nécessaire pour qu'un cheval de moyenne grandeur puisse travailler à son aise.

25. On voit par la figure, que la ligne H F coupe la tête dentelée au bout de la flèche en I, lorsque les chevaux travaillent tous en filière dans le sillon; mais s'ils travaillent en paire, alors, celui qui est hors du sillon, aura son épaule en K; &, dans ce cas, la vraie ligne du tirage passera entre les deux points HK, & coupera le bout de la flèche un peu plus haut en L. Le point M représente l'épaule du second cheval, qui est éloigné de huit pieds & demi de H; & la ligne MF seroit celle de son tirage, passant par N au-dessous du point I de l'attelage du premier; mais, comme ces deux attelages ne sont pas praticables, il faut les atteler au point de l'angle commun O. La méthode qu'on observe ordinairement, est celle d'atteler le cheval de devant en P sur le dos du premier, de façon que MP représente la direction de son tirage; mais il est bien aisé de voir par le coin du triangle M P F, que cette méthode est très-désavantageuse, car on surcharge pour lors le premier cheval avec une pression de plus dans

(1) La proportion de la mesure Angloise à la mesure Françoise, est comme 15 pour 16; c'est-à-dire, que 16 pieds Anglois font à-peu-près 15 pieds de France. Mais si on desire une proportion plus rigoureuse, le pied Anglois étant divisé en 100000 parties, le pied François en aura 106575.

le ſens vertical, laquelle augmentera, en raiſon des efforts employés par le cheval de devant, pour ſurmonter les obſtacles.

26. Il ſuffit de regarder les figures 2 & 3, pour concevoir qu'on peut donner à la tête de la flèche l'inclinaiſon néceſſaire dans le ſens horiſontal, moyennant le fuſeau *a*, afin que la charrue entre plus ou moins latéralement dans la terre : la dentelure C ſert pour donner plus ou moins de profondeur au ſillon, ſelon que l'anneau D (*fig* 4) du tirage y eſt mis à une plus grande ou moindre hauteur verticale. Q S R F, dans les fig. 1 & 4, marquent le ſoc. On le voit tout entier dans la *Fig* 5, *Pl. II* du côté de la face droite du verſoir; où l'on peut obſerver qu'il ne touche le fond du ſillon que ſeulement en trois points F R E pour les raiſons données ci-deſſus. La *figure 6*, repréſente la vue ou face ſupérieure du même ſoc; & la *figure* 7 celle du deſſous. Il eſt compoſé de deux pièces : celle qui eſt marquée 1, 2, 3, 4, 8, 9, eſt de fer fondu, ſelon la forme qui correſpond au total du verſoir : l'autre, marquée 5, 6, 7, 8, eſt faite d'acier : elle a une grainure qui reçoit la pointe & le côté de la première, marquée par la ligne de points 3, 4 qui y eſt retenue & bien raffermie par deux vis à tête raſe, marquées B, C. Cette pièce étant ſéparable de la première, j'y trouve l'avantage de pouvoir la faire raccommoder, à meſure qu'elle s'uſe, ſans altérer la figure de l'autre. On doit obſerver dans la *figure 7* que la partie D 5 eſt pliée par-deſſous, afin de recevoir & tenir ferme le bout de la pièce U (*figure* 4) qui forme le front du verſoir, ſur laquelle le ſoc eſt attaché par la vis à tête plate, marquée E dans la même *figure* 7. La queue I 9 forme le deſſous du talon, comme on le voit dans la *figure* 4; ce qui donne beaucoup de fermeté dans le labour, conſervant le corps de la charrue dans la direction du ſillon. Toute la longueur de cette pièce avec le ſoc, depuis E juſqu'à F (*figure* 5) eſt de trois pieds d'Angleterre.

27. La *figure* 4, repréſente la carcaſſe de la charrue. A B eſt la flèche, dont la longueur eſt de ſix pieds. L'élévation perpendiculaire de ſes deux bouts ſur une ligne horiſontale E F G eſt de quatorze pouces. La lettre U marque la pièce qui fait le front du verſoir, & qui entre par ſon bout dans le ſoc Q. Cette pièce a ſept pouces de largeur, & entre dans la mortaiſe V de la flèche, à dix-huit pouces de A. W eſt le bout inférieur du manche gauche qui reçoit le bout de la flèche A B dans la mortaiſe A; & eſt attachée à la pièce U par la cheville X. La pièce triangulaire, marquée Y, eſt de bois, & forme le talon de la charrue. Elle tient au manche gauche par la cheville Z. V O I eſt le manche droit, qui eſt attaché au verſoir par la cheville de fer I : les deux bouts des manches ſont parallèles à l'horiſon, à la hauteur de trois pieds, & à la diſtance de quatre pieds deux pouces du bout A de la flèche. La perpendiculaire qui tom-

beroit de A sur la ligne M G, la couperoit en N à six pouces en arrière du talon E. Les deux lettres *m n* représentent deux traverses horisontales qui servent à lier ensemble, & tenir fermes les deux manches. K marque le coutre qui entre dans un trou quarré fait dans la flèche, garni de fer, comme il paroît par la figure : & c'est par le moyen des coins qu'on y voit aussi, qu'il y est raffermi & arrêté dans la position qu'il faut avoir, selon qu'on l'a remarqué ci-dessus.

28. La *figure* 8, représente le corps du versoir, dont les sections horisontales & les verticales correspondent à celles de la *figure* 9, qui sont marquées par les mêmes lettres & les mêmes signes. On y voit la quantité précise des dimensions respectives de chaque coupe, dont la ligne C B est le terme pour celles qui lui sont perpendiculaires ; mais, pour les longueurs de chaque coupe, elles sont prises du point marqué K qui correspond au bout du talon (*). Au-reste, il ne sera pas aisé de se tromper, pourvu qu'on y prête un peu d'attention. La surface concavo-convexe du versoir, est représentée par les courbes de la *figure* 9, dont les lettres correspondent aux sections de la *figure* 8. Si quelqu'un vouloit changer la forme de cette surface, ou rendre sensible la configuration d'un autre versoir quelconque, il n'auroit qu'à altérer les courbes de ces coupes ou sections, pour fixer aisément l'idée d'une autre espèce de versoir. Toute la surface concavo-convexe de mes versoirs, est d'une pièce de fer fondu, dont le modèle a été fait par le Charpentier, d'après le dessin exprimé par ces mêmes deux *figures* 8 & 9.

Avis de l'Editeur.

(*) Malgré toute l'attention qu'on emploie pour donner une idée exacte de cette excellente charrue, par les figures qui la représentent, on craint néanmoins que leurs différentes échelles, & quelques petits défauts de leur accord, ne causent des méprises considérables dans la construction-pratique. Ainsi il vaudra mieux prendre pour module de chaque figure, la longueur totale de son soc avec sa queue (représenté seul dans les *Figures* 5, 6 & 7 *de ces deux Planches*) car cette longueur doit être de *trois pieds d'Angleterre*. Lorsqu'on aura réformé chaque échelle sur cette grandeur respective, la ligne C B de la *figure* 8 (E G, *figure* 1 ; ou M G de la *figure* 4) sera le *terme*, comme l'Auteur le dit, pour les mesures de hauteur, comme *o* C, *b* K, &c. dans la même *figure* 8. Et la ligne qui tombera à-plomb sur le point K du talon de la queue du soc (qui sera en effet perpendiculaire à la même ligne C B) servira de *terme*, suivant l'expression de l'Auteur, pour prendre la longueur de chaque coupe horisontale, à la droite & à la gauche de cette perpendiculaire. *N. B.* La coupe *hssssg* de la figure 9, devoit aller jusqu'au point *g* de cette figure dans la *Planche II.*

RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Sur la mort du ſieur LEMAIRE, & ſur celle de ſon Epouſe, Marchands de Modes à l'Enſeigne de la *Corbeille galante*, rue Saint-Honoré, cauſées par la vapeur du charbon, le 3 Août 1774.

Par M. PORTAL, Profeſſeur de Médecine au Collége Royal, Médecin de Monſeigneur le Comte d'Artois; de l'Académie des Sciences de Paris, de l'Inſtitut de Bologne, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, & de la Société médicale d'Edimbourg.

L'ACADÉMIE a été frappée de la manière tragique dont a péri le Marchand & la Marchande de Modes de la Corbeille galante, rue Saint-Honoré; &, comme elle eſt toujours attentive à l'avancement des Sciences, & ſur tout de celles qui ont pour objet la conſervation de l'eſpèce humaine, elle m'a chargé de lui rendre compte de ce triſte évènement, & des cauſes qui peuvent l'avoir produit.

En conſéquence, je me tranſportai, vers les cinq heures du ſoir, le jour même de cet accident, au lieu où s'étoit paſſée cette ſcène tragique. J'entrai dans une chambre de médiocre grandeur, qui n'étoit éclairée que par une ſeule croiſée: les murailles en étoient couvertes d'une boiſerie nouvellement peinte, mais qui n'exhaloit aucune mauvaiſe odeur; elle étoit habitée depuis quelques ſemaines.

Au milieu de cette chambre, étoient les deux corps morts, celui du Marchand & celui de la Marchande (1). Ils avoient tous deux la face colorée, les yeux luiſans, les membres flexibles, même la mâchoire inférieure; leur peau étoit encore ſouple, & aſſez chaude; leur bas-ventre étoit très tuméfié.

Je fis diverſes queſtions pour découvrir les cauſes d'un accident ſi funeſte, & j'appris qu'il y avoit un Baigneur logé au-deſſous; que le tuyau de la cheminée de ce Baigneur s'ouvroit dans celle de la chambre où avoient péri ces deux perſonnes; que le Baigneur avoit allumé du charbon dans ſa cheminée vers les cinq heures du matin, & qu'à ſept

(1) Il y avoit auſſi un petit chien qui avoit été étouffé par la vapeur du charbon.

heures

heures on avoit trouvé les deux Sujets morts dans leur chambre, qui étoit pleine de fumée ; qu'on leur avoit fait faire une saignée à la jugulaire, qu'on leur avoit donné de l'émétique, & qu'on avoit tâché de leur introduire de la fumée de tabac par le fondement, &c. ; mais que tous ces secours avoient été inutiles.

Je connoissois les altérations qu'on trouve dans le corps des personnes suffoquées par la vapeur du charbon, tant, d'après la lecture de divers Auteurs qui se sont occupés de cet objet, que d'après plusieurs ouvertures que j'avois faites d'hommes & d'animaux, morts de cette manière.

J'aurois cependant voulu m'assurer de nouveau, par l'ouverture de ces deux personnes, des vraies causes de leur mort ; car, ce n'est qu'à force d'observations que la Médecine s'éclaire. Je sollicitai les parens, pour qu'ils me permissent de faire l'ouverture des corps morts : mes demandes furent inutiles ; je m'attirai des menaces, & je ne pus jamais les convaincre de l'utilité de cette opération. Alors, je crus devoir m'adresser à M. de Sartine, Lieutenant-Général de Police, pour obtenir de lui la permission de faire cette ouverture.

Ce Magistrat, si zélé pour le bien public, écrivit en conséquence au Commissaire du Quartier, pour me faciliter les moyens de faire ou de faire faire l'ouverture des corps morts ; mais les instances de celui-ci furent également inutiles auprès des parens, qui s'y opposèrent toujours sous des prétextes puérils & superstitieux ; de sorte, que je ne pus venir à bout de remplir les intentions de l'Académie, ni satisfaire l'envie que j'avois d'acquérir de nouvelles notions sur la cause de la mort des personnes suffoquées par la vapeur du Charbon.

Cependant, la mort tragique qui venoit d'enlever ces deux époux, & qui moissonne tous les ans un si grand nombre de Citoyens d'une manière aussi prompte qu'imprévue, cette triste mort fixa mon attention : je me rappellai mille histoires semblables ; &, comme je savois que plusieurs personnes, avec tous les signes de la mort, avoient été rappellées à la vie par divers moyens, & que je craignois que d'autres n'eussent le malheur d'être enterrées vivantes, je crus qu'il n'y avoit rien de plus utile que de recueillir tous les moyens salutaires qui avoient été mis en usage, de les présenter à l'Académie & au Public, pour en faciliter l'exécution, & pour les faire connoître de plus en plus.

J'ai vu plusieurs fois employer des moyens pour rappeller à la vie des personnes suffoquées par des vapeurs méphitiques, plus dangereux encore que la cause pour laquelle on les employoit ; & je ne doute pas que plusieurs de ces malheureuses victimes n'eussent revu le jour, si on leur avoit administré les secours convenables, ou du moins, si on eût laissé agir la nature qui tend d'elle-même à sa conservation, lorsqu'il lui reste encore quelques ressources.

Il est donc essentiel de tracer une méthode que l'on puisse suivre pour secourir promptement & avec succès les personnes frappées par des vapeurs méphitiques ; il en périt un si grand nombre de cette manière, qu'on ne sauroit trop s'occuper des moyens d'y remédier. En effet, il n'est point d'années que ces vapeurs n'enlèvent des Citoyens à l'Etat, soit dans des chambres étroites, dans des lieux habités par trop de monde, & où l'air ne circule point assez librement, soit dans l'exploitation des mines & des carrières. L'on voit tous les jours des Fossoyeurs, des Vuidangeurs étouffés de cette manière. Ces accidens sont encore fréquens dans les lieux où l'on fait le vin, principalement dans la Guienne & le Languedoc.

Pour traiter cette question avec ordre, j'examinerai 1°. les altérations qu'on trouve dans les corps des personnes qui sont mortes suffoquées ;

2°. J'exposerai les recherches que j'ai faites pour découvrir la cause qui les produit ;

3°. Je traiterai ensuite des moyens qu'il faut employer pour rappeller à la vie ceux qui ont été suffoqués par cette espèce de vapeur.

CHAPITRE PREMIER.

Observations faites à l'ouverture du corps des personnes suffoquées par la vapeur du charbon, par celles des liqueurs en fermentation, & par celle d'autres vapeurs méphitiques.

NOUS avons peu d'observations en ce genre ; mais celles qui ont été recueillies, prouvent incontestablement que l'on trouve dans le corps des personnes suffoquées par des vapeurs méphitiques,

1°. Les vaisseaux du cerveau gorgés de sang ; les ventricules de ce viscère quelquefois pleins d'une sérosité écumeuse, & quelquefois sanguinolente.

2°. Le tronc de l'artère pulmonaire est très distendu par le sang qu'il contient ; les poumons paroissent dans l'état à-peu-près naturel.

3°. Le ventricule droit & l'oreillette du cœur, les veines-caves & les veines jugulaires, sont pleines d'un sang écumeux.

4°. On trouve souvent de la sérosité sanguinolente dans les bronches.

5°. Le tronc des veines pulmonaires & l'oreillette gauche, sont vuides, ou presque vuides de sang; on trouve aussi, pour l'ordinaire, le ventricule gauche & le tronc de l'aorte vuides de sang.

6°. Le sang que l'on trouve dans les endroits indiqués, est fluide pour l'ordinaire, & comme mousseux. Il s'extravase aussi facilement dans le tissu cellulaire de la tête principalement, parce que c'est dans cette partie que le sang abonde.

7°. L'épiglotte des personnes mortes de suffocation est relevée, & la glotte ouverte & libre.

8°. Mais leur langue est extraordinairement épaisse; à peine peut-elle contenir dans leur bouche : c'est ce que j'ai observé dans le cadavre d'un homme suffoqué par la vapeur d'un vin qui fermentoit : sa langue noircit, & se gonfla extraordinairement en très-peu de tems. Une Blanchisseuse qui avoit été frappée par la vapeur du charbon, & qu'on croyoit morte, étant revenue à la vie, après avoir été exposée à l'air libre, se plaignit pendant long-tems d'une grande difficulté d'avaler. Elle disoit que sa langue étoit si grosse qu'elle ne pouvoit la contenir dans sa bouche.

Je la vis huit jours après l'accident, & je lui conseillai de se faire saigner à la veine ranine, & de se gargariser avec du vinaigre affoibli avec de l'eau. Elle ne se fit point saigner; mais elle retira un si grand avantage de l'usage du vinaigre, qu'elle fut bientôt guérie du gonflement de la langue, & de la difficulté d'avaler, qu'elle avoit éprouvée.

9°. Les yeux des suffoqués par des vapeurs méphitiques, sont saillants; &, bien loin d'être ternes, ils conservent leur éclat jusqu'au deuxième & même jusqu'au troisième jour après la mort : souvent leurs yeux sont plus luisans alors qu'ils ne l'étoient naturellement : observation très-importante, & contraire à l'opinion de M. Winslow, qui dit d'une manière trop générale que les yeux des mourans se couvrent d'une pellicule qui en trouble la transparence; car, cela n'a lieu que dans ceux qui meurent après une longue agonie.

On peut aussi avancer que les yeux de tous les Sujets qui ont péri par un coup de sang dans la tête, sont saillans & plus luisans que de coutume : c'est ce que j'ai observé dans les apoplectiques que j'ai ouverts.

10°. Les corps des personnes suffoquées par des vapeurs méphitiques, conservent long-tems leur chaleur; elle est même quelquefois plus forte immédiatement après la mort que pendant la vie *& que dans la parfaite santé*. Le célèbre de Haën (1) a fait cette observation sur des Sujets morts de différentes maladies; mais nous nous en sommes convaincus principalement dans quatre personnes mortes suffoquées, trois par la vapeur du charbon, & la quatrième, par la vapeur du vin qui fermentoit.

La chaleur se conserve aussi très-long tems dans le corps des apoplectiques : on a des exemples frappans de ce que j'avance. Je citerai, entr'autres, celui du Pere Gardien des Capucins, mort subitement à Montpellier, il y a environ dix ans, & qu'on conserva très long-tems sans l'ensevelir, parce que son corps étoit très-chaud. Les papiers publics ont fait mention, il n'y a pas long-tems, d'un évènement à-peu-

(1) Voyez principalement *Rationis medendi*, tome II, édition de Paris.

près semblable, arrivé à Vienne en Autriche. Enfin, les Auteurs rapportent diverses observations qui prouvent que les corps des personnes mortes d'apoplexie, ou qui ont été tuées par des vapeurs méphitiques, conservent long tems la chaleur.

11°. Les membres sont flexibles long-tems après la mort, & on peut leur faire exécuter tous leurs mouvemens avec la plus grande facilité : par conséquent, un homme peut être mort sans avoir de la rigidité dans les membres (1).

12°. Le visage des personnes suffoquées par la vapeur du charbon ou autres vapeurs méphitiques, est plus gonflé & plus rouge qu'à l'ordinaire ; les vaisseaux sanguins qui s'y distribuent, sont gorgés de sang.

13°. Le cou & les extrémités supérieures sont quelquefois si gonflés, que ces parties paroissent enflées, sans cependant conserver l'impression du doigt, comme cela arrive dans l'œdème.

Tel est le résultat des observations qui ont été faites par divers Anatomistes, & que j'ai faites moi-même sur le corps des personnes qui ont été suffoquées par la vapeur du charbon, des liqueurs en fermentation, de certains souterrains & de quelques mines. On pourra trouver plusieurs observations qui justifient ce que j'ai avancé dans les Ouvrages de MM Lansoni (2), Méad (3), Morgagni (4) & Lieutaud (5), Méseray (6), Sauvages (7), Haguenot (8), & dans divers autres qu'il seroit trop long de citer ici.

Divers animaux ont été soumis à des expériences. J'ai fait enfermer dans une caisse de bois, tantôt un chien, tantôt un chat, & quelquefois des oiseaux. J'avois fait pratiquer à cette caisse une ouverture à laquelle étoit adaptée l'extrémité rétrécie d'un entonnoir ; le pavillon de cet entonnoir, étoit inférieur, & recouvroit un réchaud dans lequel on allumoit du charbon, ou dans lequel on brûloit du soufre & des matières arsenicales. Tous les animaux qui ont été soumis à ce genre d'expériences, ont péri en très-peu de tems : je les ai ouverts, & j'ai toujours trouvé les vaisseaux du cerveau gorgés de sang, le ventricule & l'oreillette droite du cœur, ainsi que les vaisseaux qui s'y abouchent, également pleins de sang ; tandis que le ventricule gauche, l'oreillette & les veines pulmonaires qui lui correspondent, étoient vuides, ou ne contenoient presque point de sang ; mais ce sang étoit si raréfié qu'il étoit

---

(1) Voyez aussi une *Observation de M. Morgagni*, épist. XXX, art. II.
(2) *De sedibus & causis Morborum.*
(3) *Opera omnia de Venenis.*
(4) *Expositio mechanica Venenorum.*
(5) *Historia anatomica-medica.*
(6) Maladies des Armées.
(7) *Nosologia methodica.*
(8) Sur le danger des inhumations dans les Eglises.

mousseux : je ne l'ai jamais vu tel dans les hommes ni dans les animaux qui sont morts noyés ; c'est cependant ce que le célèbre Meckel a avancé, mais qui ne se trouve point confirmé par nos observations, ni par nos expériences.

CHAPITRE II.

Observations sur la cause de la mort des personnes suffoquées par des vapeurs méphitiques.

PARMI toutes les altérations qu'on trouve dans les corps des suffoqués, n'y en a-t-il pas une de laquelle toutes les autres dépendent, & qu'on puisse regarder comme la cause immédiate de la mort ; & n'est-ce pas dans le poumon qu'il faut la chercher ? Il s'exhale des miasmes du charbon dans la première ignition, des liqueurs en fermentation, des souterrains que l'on ouvre, ou des mines que l'on fouille ; à peine l'air est-il chargé de ces miasmes, qu'il devient insuffisant pour la respiration : les hommes qui y sont soumis éprouvent d'abord une extrême difficulté de respirer ; ils ouvrent la bouche pour recevoir une plus grande quantité d'air (1) ; mais c'est en vain qu'ils font des efforts pour éviter la mort : l'air ne peut plus distendre leur poumon, & le sang est forcé de s'arrêter & de s'accumuler dans les vaisseaux de la tête, comme nous le prouverons plus bas ; ce qui les fait périr d'apoplexie.

Il seroit sans doute intéressant de découvrir la qualité des miasmes qui corrompent l'air, de savoir comment ils le rendent insuffisant à la respiration, & comment ils tuent si promptement les hommes & les animaux (2) ; mais c'est aux Physiciens à faire des recherches à ce sujet. Il suffit de nous être convaincus par l'observation & par l'expérience, que l'air infecté de pareils miasmes n'est plus propre à la respiration, & que les personnes qui y sont soumises périssent subitement, avec tous les symptômes de l'apoplexie.

On est aussi en droit de croire que les vapeurs méphitiques agissent sur les nerfs, & les affectent dangereusement, mais d'une manière in-

(1) A la faveur d'un verre adapté à une caisse dans laquelle des animaux avoient été renfermés, & dans laquelle on introduisoit des vapeurs méphitiques, j'ai examiné ces animaux au moment qu'ils expiroient, & je les ai vus ouvrir leur gueule ou leur bec, & faire des efforts impuissans pour respirer.

(2) Les oiseaux exposés aux vapeurs du charbon y résistent si long-tems, qu'on a de la peine pour les suffoquer ; les quadrupèdes y périssent plus vîte ; les chats résistent davantage que les chiens. Nous en avons vu périr dans l'espace de deux secondes ; ils tombent dès que la vapeur méphitique les affecte, ne font plus aucun mouvement, & périssent dans l'assoupissement le plus profond.

connue. Elles agiſſent encore ſur le ſang, & le raréfient tellement, qu'il force les vaiſſeaux qui devroient le contenir : le ſang devient mouſſeux, ce qui doit néceſſairement troubler, arrêter même la circulation (1).

Maintenant, pour concevoir comment périt un animal ſuffoqué par des vapeurs méphitiques, il faut ſe rappeller la diſtribution des vaiſſeaux ſanguins du poumon, & les uſages non-équivoques de ce viſcère, relativement à la circulation. L'artère qui porte le ſang au poumon, eſt à-peu-près auſſi groſſe que l'aorte; il eſt donc à préſumer qu'elle reçoit autant de ſang que l'aorte, ou au moins une quantité très conſidérable : les rameaux des artères pulmonaires ſont extrêmement tortueux dans les poumons affaiſſés : cela eſt démontré.

L'injection la plus fine, pouſſée alors dans le tronc de l'artère pulmonaire, ne parvient point dans les dernières ramifications artérielles, & jamais ne pénètre dans les veines pulmonaires : mais, ſi l'on pouſſe l'injection dans l'artère pulmonaire d'un poumon bien gonflé d'air, on la fera facilement paſſer juſques dans les veines pulmonaires.

C'eſt une expérience qui nous a réuſſi pluſieurs fois, & qui a été faite par *Ruyſch* & par *Kaau Boerhaave :* elle prouve que les vaiſſeaux du poumon ſont beaucoup plus perméables au ſang, lorſque ce viſcère eſt diſtendu par un air élaſtique, que lorſqu'il eſt affaiſſé, qu'il eſt vuide, d'air, ou qu'il eſt dans l'état d'expiration. L'air, en s'inſinuant dans le poumon, en dilate le tiſſu lobulaire, & rend les vaiſſeaux, qui étoient auparavant tortueux, plus droits qu'ils ne le ſont lorſque le poumon eſt affaiſſé.

Le ſang parcourt donc facilement le poumon pendant l'expiration; & la circulation eſt très-gênée, & même ſuſpendue dans le poumon pendant l'expiration.

C'eſt cependant dans cet état d'expiration que ſont les poumons des perſonnes qui ſe trouvent dans un lieu infecté par des vapeurs méphitiques. Le ſang donc ne peut paſſer du ventricule droit au ventricule gauche, par la réſiſtance qu'il éprouve dans le poumon : s'il traverſe ce viſcère, ce n'eſt certainement qu'avec beaucoup de peine, & en petite quantité; auſſi s'accumule-t-il dans l'artère pulmonaire, laquelle ne peut plus recevoir le ſang du ventricule droit : la veine-cave & les jugulaires ſe rempliſſent, les ſinus du cerveau, & les veines de ce viſcère ſe dilatent par le ſang qui s'y ramaſſe; & ſans doute que la ſubſtance du cerveau ſouffre alors une telle compreſſion, que l'apoplexie ne

(1) Nous avons voulu imiter en quelque manière cette raréfaction du ſang, en faiſant ſouffler de l'air dans les vaiſſeaux des animaux vivans * : & cette ſeule cauſe a ſuffi pour exciter des palpitations du cœur, des aſſoupiſſemens, & enfin la mort.

* Voyez notre Mémoire ſur les maladies de l'Epiploon. Académie des Sciences, ann. 1771.

peut manquer de survenir : cette compression du sang sur le cerveau est d'autant plus grande, que le sang est très-raréfié & écumeux.

MM. de *Lamure* & de *Haller* nous ont appris que, pendant l'expiration, le sang refluoit de la veine-cave, dans les veines jugulaires, & de celles-ci, dans le cerveau, en assez grande quantité, pour le gonfler & le soulever.

Or, supposez que cet état de violence subsiste, comme cela a lieu dans une personne suffoquée par des vapeurs méphitiques, & vous concevrez que la cause de la mort dépend nécessairement du sang qui se ramasse dans le cerveau, par la résistance invincible qu'il éprouve dans le poumon ; & ce qui prouve bien cette résistance, c'est la vacuité des veines pulmonaires, & du côté gauche du cœur ; tandis que les vaisseaux du côté droit du cœur sont pleins de sang.

Je n'ignore pas que quelques Médecins ont pensé que le poumon des personnes suffoquées étoit plutôt dans l'état d'une inspiration forcée que dans celui où il se trouve pendant l'expiration ; l'air, dit-on, qui s'y est insinué, est si élastique, que les forces motrices de la poitrine, & qui opèrent l'expiration, ne sont plus capables de chasser l'air renfermé dans les bronches ; mais, outre qu'il est faux que l'élasticité de l'air soit augmentée, puisque le mercure d'un baromètre, exposé aux vapeurs méphitiques, ne monte pas d'un seul degré, comme *Méad* l'a observé ; & supposé que l'élasticité de l'air fût augmentée, il faudroit qu'elle le fût extraordinairement, pour contre-balancer l'action des puissances qui opèrent l'expiration. Un animal à qui l'on injecte de l'eau dans les bronches, par une ouverture pratiquée à la trachée-artère, la rejette à deux pieds de haut, par une forte expiration. Personne n'ignore que par l'expiration, ou par le souffle, on peut distendre une vessie chargée d'un poids énorme ; il faudroit donc que le ressort de l'air fût prodigieux, pour égaler & pour surpasser les puissances qui produisent l'expiration.

Mais les expériences du célèbre *Desaguliers* prouvent évidemment qu'un animal peut vivre dans un lieu où l'air est huit fois plus condensé qu'il ne l'étoit primitivement.

Mais, quand bien même les suffoqués périroient par une inspiration forcée, il ne seroit pas moins vrai que la circulation du sang seroit arrêtée dans le poumon ; car, c'est par l'expiration qui succède à l'inspiration, que le sang est poussé des artères dans les veines pulmonaires ; & alors, dans l'inspiration, même forcée & trop long-tems continuée, le sang doit s'accumuler dans les parties supérieures, gonfler les vaisseaux du cerveau : on n'a, pour s'en convaincre, qu'à examiner les personnes qui, pour faire de grands efforts, retiennent long-tems leur haleine. Des enfans sont morts par l'effet de la colère ; & l'on a trouvé à l'ouverture de leur corps, les vaisseaux du cerveau gorgés de sang. J'ai ouvert, dans la rue Mazarine, le corps d'un homme dont la profession

étoit de donner du cor de chaſſe : il étoit extraordinairement maigre, & il périt en jouant de cet inſtrument : je trouvai à l'ouverture de ſon corps, les vaiſſeaux du cerveau gorgés de ſang, ainſi que ceux du poumon. *Camerarius* (1) parle d'un homme qui, en ſuſpendant ſa reſpiration, diminuoit ſi fort les battemens du cœur & des artères, qu'on le croyoit mort.

Ces exemples, dont nous pourrions facilement augmenter le nombre, prouvent que la circulation ne ſe ſoutient que par la reſpiration, & qu'elle ceſſe dès que la reſpiration eſt arrêtée.

Chez les perſonnes qui périſſent ſuffoquées par des vapeurs méphitiques, la reſpiration eſt la première fonction léſée ; & par cette cauſe, le cœur & les artères perdent leurs mouvemens, ſans qu'on puiſſe pour cela certifier la mort du ſujet.

Cependant, ce n'eſt ſouvent que d'après cette abſence des battemens du cœur, & des pulſations des artères, qu'on oſe aſſurer & certifier la mort d'une perſonne (2).

Mais ce ſigne eſt ſi illuſoire, ſi incertain, que dans beaucoup de cas on ne ſent aucun battement dans le cœur, ni aucune pulſation dans les artères, chez des perſonnes qui vivent (3), & qui recouvrent leur ſanté d'elles-mêmes, ou par des ſecours diverſement adminiſtrés.

Mais il eſt certain que la circulation du ſang peut être ralentie & même ſuſpendue, du moins en apparence, pendant un tems plus ou moins long, ſans pour cela que le principe de la vie ſoit éteint ; & il ſuffit alors de ranimer cette circulation, ou d'attendre que la nature elle-même la ranime, pour voir, pour ainſi dire, revivre le ſujet ; ce qui eſt arrivé plus d'une fois.

N'a-t-on pas vu des aſphyxies (4) qui ont duré plus d'un jour ? & combien de perſonnes n'a-t-on pas enterrées qui étoient encore en vie ?

Mais, ſi jamais on peut commettre des erreurs pareilles, & dont l'idée ſeule révolte la nature, c'eſt à l'égard des perſonnes ſuffoquées par des vapeurs méphitiques ; & c'eſt pour prévenir un tel malheur, que nous n'avons point craint de communiquer nos idées ſur un ſujet auſſi important.

---

(1) Cité par M. Haller, *Elementa phyſiol.* Tome III, page 254.

(2) Des animaux qui ont été ſoumis à nos expériences, pluſieurs n'ont pas été rappellés à la vie, quoiqu'ils paruſſent moins dangereuſement affectés que d'autres qui ont revu le jour ; ce qui prouve combien les ſignes de la mort ſont incertains, en cas de ſuffocation par des vapeurs méphitiques.

(3) Voyez Bruyer, *ſur l'incertitude des ſignes de la mort.* Louis, *ſur la certitude des ſignes de la mort.*

(4) C'eſt une privation ſubite du pouls, de la reſpiration, du ſentiment & du mouvement, ou une mort apparente.

CHAPITRE

CHAPITRE III.

Des secours que l'on doit donner aux personnes qui ont été suffoquées par des vapeurs méphitiques.

LE premier objet qu'on doit se proposer pour rappeller à la vie les personnes suffoquées par les vapeurs méphitiques ; c'est 1°. de diminuer la pression que le sang fait sur le cerveau, & l'on y réussira par les saignées, principalement par celle de la jugulaire, qui dégorge plus directement les vaisseaux de la tête, que les saignées du bras & du pied ; mais il faut évacuer par cette saignée une grande quantité de sang : l'indication est de désemplir les vaisseaux du cerveau, qui sont gorgés d'un sang très-raréfié ; & l'on ne peut produire cet effet, qu'en faisant une saignée très-copieuse ; il faudroit même y recourir de nouveau, si la première ne paroissoit pas suffisante.

2°. L'expérience a prouvé que l'usage des acides étoit très-salutaire, c'est pourquoi l'on doit faire avaler au Sujet, si on le peut, du vinaigre affoibli avec trois parties d'eau ; on doit aussi le lui donner en lavement avec autant d'eau froide : les frictions faites avec le vinaigre, ont été utiles à plusieurs. J'ai vu des personnes incommodées de vives douleurs de tête, pour s'être exposées à la vapeur du charbon, lesquelles se sont toujours bien trouvées de l'usage du vinaigre, pris de la manière que nous venons de le conseiller ; & le célèbre M. de Sauvages le recommande, avec raison, contre toutes les vapeurs méphitiques.

3°. Il faut exposer les corps des suffoqués au grand air, leur ôter leurs vêtemens sans craindre le froid : l'observation prouve que la chaleur est alors plus préjudiciable qu'utile : elle n'est déja que trop grande dans ces Sujets, sans qu'il faille l'augmenter : ils ont besoin d'un air élastique & pur ; c'est pourquoi il faut promptement les sortir de leur chambre, pour les porter dans la cour ou dans la rue, à moins qu'en ouvrant les fenêtres & les portes, on puisse établir dans cette chambre plusieurs courans d'air.

4°. Bien loin de mettre les suffoqués dans des lits de cendre, comme on le fait à l'égard des noyés, il faut leur jetter de l'eau fraîche dessus : c'est ce que Borel (1) a fait avec succès ; ce que M. de Sauvages recommande dans sa Nosologie (2), & ce qui est conforme à la bonne théorie & à l'observation.

(1) Cent. 2.

(2) Tome I, pag. 814.

En effet, les vaisseaux étant gorgés par le sang, qui est très-raréfié, il est plus naturel de le condenser par une liqueur froide, que de l'agiter davantage par l'application des corps chauds; aussi n'y a-t-il rien de plus préjudiciable que l'administration des liqueurs spiritueuses, qu'on s'opiniâtre à faire prendre aux malheureux qui ont respiré des vapeurs méphitiques.

Un autre abus qu'on commet très-souvent, c'est de prescrire l'émétique dans ce cas. Rien n'est plus propre à déterminer le sang vers le cerveau que le vomissement; il faut donc l'éviter, au-lieu de l'exciter. Je n'ai vu aucun des suffoqués à qui on a prescrit l'émétique, revenir à la vie. Le célèbre *Morgagni*, qui a blâmé l'usage des vomitifs dans la plupart des apoplexies, & qui doute qu'on doive jamais y recourir dans cette maladie, se seroit bien récrié s'il eût vu prescrire l'émétique dans le cas d'une suffocation occasionnée par des vapeurs méphitiques. Il n'y a point d'évacuation à opérer; l'irritation qu'on produit, & les mouvemens de l'estomac qu'on suscite, aggravent la cause de la maladie, au-lieu de concourir à la dissiper.

Je ne comprends pas non plus, sur quel principe on fonde l'usage d'introduire de la fumée de tabac par le fondement: pour quelques atômes de tabac qui s'insinuent dans le canal intestinal, il y pénètre une grande masse d'air qui se développe en se raréfiant; alors, les intestins & l'estomac se distendent, & refoulent le diaphragme vers la poitrine; ce qui produit nécessairement une compression sur le poumon, augmente l'engorgement de ce viscère, & s'oppose à l'introduction de l'air dans les bronches, & à l'expansion du poumon, dans laquelle le sang ne peut reprendre son cours, & sans laquelle le Sujet ne peut être rappellé à la vie. On pourroit suppléer à la fumée de tabac, par les lavemens irritans.

5°. Mais enfin, si tous ces secours sont inutiles, il faudra introduire de l'air dans la trachée-artère, pour gonfler les poumons. En effet, le principal objet qu'on doive se proposer pour rappeller à la vie les personnes suffoquées par des vapeurs méphitiques, c'est de lever l'obstacle qui s'oppose à la circulation du sang dans le poumon.

Si l'on est assez heureux que d'y parvenir avant que le sang soit figé dans les vaisseaux, il s'insinuera dans les veines pulmonaires, parviendra dans le cœur, & l'irritera; car, il est son véritable *stimulus* (1); le ventricule gauche recouvrera les mouvemens qu'il avoit perdus au moment qu'il avoit été vuide, & de-là, un commencement de circulation: c'est de cette manière que l'on a rappellé à la vie plusieurs personnes qu'on

(1) MM. de Senac & de Haller ont prouvé que l'influx du sang dans le cœur en ressuscitoit les mouvemens; ils ont aussi observé que le côté gauche du cœur, qui meurt le premier, étoit aussi le premier vuide de sang.

croyoit étouffées par des vapeurs méphitiques, & que l'on a ressuscité des noyés.

En effet, l'air qu'on introduit dans les bronches, distend le tissu lobulaire, qui étoit affaissé : les vaisseaux, qui étoient tortueux, se déplient, & le sang n'éprouve plus autant de résistance ; il est même déterminé, par la pression qu'il éprouve à s'insinuer dans les veines pulmonaires.

C'est en soufflant dans la trachée-artère, que Vésale ranima les mouvemens du cœur d'un Gentilhomme Espagnol ; expérience, cependant, qui lui fut bien fatale, puisqu'elle manqua de lui coûter la vie. On sait que le supplice auquel ce Prince des Anatomistes avoit été condamné, fut commué en un pélerinage à Jérusalem, au retour duquel il fut jetté dans l'Isle de Zante, où il mourut de faim. Plusieurs Anatomistes ont, depuis cette époque, éprouvé que le meilleur moyen de ranimer les mouvemens du cœur, étoit celui de souffler dans les poumons.

C'est par une telle méthode que Riolan les a ressuscités. Bien plus, *Wepfer* ne craignoit pas d'assurer, qu'il n'y avoit pas de meilleur moyen de ranimer un homme mort depuis peu, & par diverses causes, que de souffler dans le poumon : c'est de quoi nous nous sommes convaincus par l'expérience sur des animaux suffoqués, & sur d'autres que nous avions noyés. M. *Hoffenstock*, Médecin de Prague, a aussi fait les mêmes expériences, & elles lui ont offert les mêmes résultats, principalement sur des animaux noyés.

Nous dirons ici, en passant, que nous avons soufflé dans la bouche d'un enfant qui n'avoit pas encore donné des signes de vie, avec un tel succès, qu'à peine le souffle parvint il dans le poumon de cet enfant, qu'on le vit mouvoir les yeux, & qu'on l'entendit tousser avec effort ; il rendit par la toux & par le vomissement, des glaires qui remplissoient ses bronches (1), & il respira ensuite avec facilité. Cette observation mérite d'être discutée ailleurs plus au long ; elle est de la plus grande importance.

Mais, la méthode d'introduire de l'air dans les voies aériennes des personnes qui ont respiré des vapeurs méphitiques, est d'une telle utilité, que c'est sur elle qu'on peut principalement compter pour les rappeller à la vie.

Il est deux moyens d'introduire l'air dans les bronches ; le premier, & qui est le plus sûr, c'est de faire une ouverture à la trachée-artère, & d'y introduire un tuyau à vent ; mais, comme le peuple craint beaucoup cette opération, & que celui qui la pratique sur une personne suffoquée, pourroit passer pour son assassin, il ne faudra y recourir que lorf-

---

(1) Voyez l'*Extrait d'un Corps de Physiologie expérimentale* que j'ai fait au Collége Royal, en 1771, publié par M. Colomb, alors Etudiant en Médecine, à présent Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier.

que le ſecond moyen aura manqué : ce moyen conſiſte à introduire un tuyau recourbé dans une des narines, & de ſouffler dans ce tuyau : l'extrémité de ce tuyau tombe alors perpendiculairement ſur la glotte, & l'air y paſſe avec autant de facilité, que ſi le canal dont on ſe ſert pour porter l'air dans les poumons, & celui de la trachée-artère, étoient contigus.

Par le moyen que nous propoſons pour ſouffler les poumons, on ne riſque point de baiſſer l'épiglotte, & de fermer l'ouverture qui conduit à la trachée artère, ce qui arrive lorſqu'on introduit le tuyau à vent dans la bouche, laquelle bouche la glotre : parvenu vers la baſe de la langue, il abaiſſe l'épiglotte : & le vent ne peut alors s'inſinuer en aucune manière dans les poumons; mais il parvient dans les voies alimentaires, qu'il gonfle & qu'il diſtend inutilement.

Ce moyen d'introduire l'air dans les poumons, à la faveur d'un tuyau inſinué dans une des narines, eſt autant avantageux, à tous égards, que l'uſage d'introduire le même tuyau par la bouche eſt dangereux, puiſqu'on riſque d'étouffer le malade, s'il reſpiroit encore un peu.

On doit obſerver de comprimer la narine ouverte, lorſqu'on pouſſe l'air dans le tuyau recourbé, qu'on introduit dans l'autre narine : ſans cette précaution, une partie de l'air pourroit refluer & ſortir par la narine ouverte. Pour ſouffler dans la poitrine d'un homme ſuffoqué par la vapeur d'une mine de charbon, le Chirurgien *Toſſach* ne craignit pas d'appliquer immédiatement ſa bouche ſur celle du Sujet qu'il vouloit ranimer. Il avoit le ſoin en même-tems de ſerrer ſes narines, pour empêcher l'air de refluer au dehors, & par ce moyen, il rappella à la vie un homme qui auroit immaquablement péri ſuffoqué par la vapeur du charbon.

On pourroit ſuivre ce procédé lorſqu'on n'auroit pas ſous ſa main un tuyau à vent, quoiqu'il ſoit aiſé de s'en procurer un : on trouve partout une pipe, un morceau de roſeau, une gaîne de couteau, dont on couperoit la pointe, &c.

Mais enfin, ſi ces divers moyens de conduire l'air dans le poumon ne réuſſiſſoient pas promptement, il faudra faire une ouverture longitudinale à la partie antérieure de la trachée-artère, à la faveur de laquelle on introduira l'extrémité d'un tuyau, à l'autre extrémité duquel le Chirurgien, ou quelqu'un des aſſiſtans, ſoufflera avec ſa bouche, à diverſes repriſes, pour diſtendre les poumons.

Il n'eſt point inutile de dire qu'on doit mettre la plus grande célérité dans l'adminiſtration des ſecours que nous propoſons : le tems preſſe, & plus on retarde, plus on doit craindre qu'ils ne ſoient infructueux.

Si tous ces ſecours ſont inſuffiſans, on peut, pour ne rien omettre, faire des ſcarifications à la plante des pieds ou des mains : on peut auſſi appliquer les ventouſes en divers endroits du corps; mais on doit peu compter ſur ce moyen, quand ceux que nous avons déja conſeillés n'ont point réuſſi.

Nota. Que l'un des aides qui ont été employés pour suffoquer des animaux a été atteint d'un violent mal de tête qui a été guéri par de fréquens gargarismes avec du vinaigre, adouci avec autant d'eau, & par la boisson de l'oxycrat. Nous recommandons à ceux qui éprouveront des maux de tête causés par la vapeur du charbon, l'usage du vinaigre, pris de cette manière, & même en lavement mêlé avec autant d'eau. On en aideroit l'effet par une saignée, s'il étoit nécessaire.

La plupart des expériences sur les animaux, dont il a été question ci-dessus, ont été faites par M. *Andravi*, Chirurgien très instruit.

NOTION CORRIGÉE

DE M. MEYER.

Touchant la formation du Verre, pour servir d'éclaircissement à celle du Crystal, & autres pierres transparentes;

Traduite de l'Allemand de M. Wiegleb, Apothicaire à Langen-Saltza, en Saxe;

Par M. Dreux, Apothicaire de l'Hôtel-Royal des Invalides.

M. Meyer avoit présenté ses idées sur la vitrification dans son *Traité de la Chaux*. Il y avoit avancé que l'*acidum pingue* devoit être un ingrédient abondant du verre; qu'il en faisoit la troisieme partie constituante conjointement avec la terre siliceuse & le sel alkali, & qu'il n'y falloit rien de plus. Mais, comme dans les propriétés de l'*acidum pingue*, il avoit aussi apperçu & souvent démontré que cet *acidum pingue* étoit très-avide d'eau, il se fait à lui-même cette question: d'où vient que le verre résiste si fort à l'eau & à toutes les liqueurs fortes? Alors, il met en avant sa nouvelle opinon qui consiste en ce que; comme dans la vitrification de la terre calcaire & siliceuse, non-seulement il s'y mêle beaucoup d'*acidum pingue* du feu, mais qu'il s'y unit aussi très intimement une grande quantité de matière de la lumière, laquelle matière de la lumière n'a aucune affinité avec l'eau, il doit s'ensuivre aussi-bien de la part de cette dernière, que de la part de la terre sèche, que le verre ne peut point se dissoudre dans l'eau, ni se laisser enlever l'*acidum pingue* qui est uni avec la terre; tout de même que l'eau ne peut point avoir non plus d'accès auprès de l'*acidum pingue* dans le charbon de bois, à cause de la

grande abondance des particules de lumière qui se trouvent dans le charbon, & qui empêchent l'eau de pénétrer jusqu'à l'*acidum pingue* qu'il renferme.

Conséquemment, il n'admet plus trois principes seulement dans la formation du verre; mais il en ajoute encore un quatrième, c'est-à-dire, la terre siliceuse, une terre alkaline, l'*acidum pingue*, & la matière de la lumière. Ces quatre substances forment le verre par leur intime combinaison.

Au moyen de cette notion, il jette du jour sur la formation des crystaux qui s'amassent ordinairement dans les fentes des rochers. Il s'applique à trouver dans leur production les mêmes matières principes énoncées ci-dessus.

Premièrement, pour prouver les deux terres, c'est-à-dire, la terre siliceuse & la terre calcaire dans les endroits où se forment les crystaux, il cite le célèbre Apothicaire M. André, de Hanovre, qui en rend témoignage dans ses savantes Lettres sur la Suisse. Cet expert Naturaliste convient dans vingt-quatre Lettres & plus, que la terre siliceuse ou quartzeuse, se trouve toujours dans les grottes de crystaux de la Suisse, parce que la pierre de Geisberg contient beaucoup de quartz, & qu'elle est dissoute par l'eau qui s'y filtre. Il y a encore observé que dans la grotte de crystal qui s'y voit, il s'attache çà & là un spath de forme rhomboïdale par-dessus la pierre de Geisberg; comme on y rencontre aussi ce spath calcaire, en particulier, dans des veines & des lits séparés. A l'égard de cette terre alkaline, il convient aussi qu'elle se dissout peu-à-peu par l'infiltration des eaux, & qu'elle est portée & mêlée dans la lessive des crystaux.

Mais comme une eau simple & pure ne peut dissoudre ni une terre calcaire, ni un quartz, si elle ne contient pas beaucoup d'*acidum pingue*, il doit se trouver en tiers, bien abondamment de ce principe dans les eaux qui se filtrent à-travers les terres, & les dissolvent, pour ensuite les combiner ensemble. La hauteur des montagnes de Suisse, qui touchent aux nues, lui donnoit à penser qu'il étoit vraisemblable & possible que la pluie qui tomboit, ou bien que les eaux de source qui en sortoient, dussent recevoir de l'*acidum pingue* en plus grande quantité, & plus près de l'athmosphère supérieure, qu'il n'arrive dans les contrées beaucoup plus basses de la terre.

Maintenant, pour la formation du verre, il ne suffit pas encore que ces deux terres soient dissoutes & combinées ensemble par l'*acidum pingue*; mais il faut aussi que la matière de la lumière y entre en abondance par le feu, pour achever absolument ce mélange, & pour en faire du verre: il est besoin que, dans la formation du crystal, il se trouve abondamment de la matière de la lumière & en suffisante quantité, afin qu'elle passe aux deux autres matières, & qu'elle puisse se mêler avec elles.

C'est assurément ici la question de savoir, si, & comment la matière de

la lumière peut parvenir jufqu'aux autres fubftances dans les grottes profondes où fe forme le cryftal ? A ce fujet, M. Meyer penfoit, que comme la lumière tend continuellement vers le point central de la terre, & qu'elle peut traverfer le verre le plus épais, ainfi que les cryftaux plus denfes encore, il ne croyoit pas impoffible qu'elle pût auffi pénétrer les rochers les plus épais, mais qui font beaucoup plus poreux que le verre. Il fe faifoit encore une objection; car, on pourroit dire ici, que la lumière paffe bien à-travers un corps tranfparent, mais non pas au travers d'un corps opaque. Or, il répond auffi-tôt, qu'il eft très-affuré que la lumière peut traverfer les corps les plus épais & les plus opaques. Ils font tous poreux, & leurs pores font affez larges pour laiffer paffer les particules feules de la lumière, qui font infiniment petites & incommenfurables. Si donc la lumière peut paffer à-travers les écorces opaques des arbres, & pénétrer jufqu'au cœur de l'arbre, pourquoi ne pafferoit-elle pas auffi au-travers des roches épaiffes, quoique ces dernières foient plus denfes que les écorces d'arbres ? Un corps opaque empêche feulement qu'on voie paffer la lumière; mais certainement, il n'empêche point du tout le paffage invifible des particules de la lumière. Dans le cas où il fe rencontreroit quelques autres difficultés; favoir, que la lumière n'eft pas capable de pénétrer fi loin dans fon état de fimplicité; on n'a qu'à fe reffouvenir de la propriété & de la puiffance de la lumière, & faire attention qu'elle ne pénètre point notre globe dans fa plus grande pureté; mais, que l'eau elle-même, ce menftrue univerfel dans la nature, eft chargée d'*acidum pingue*, & pénètre jufqu'aux lieux où fe forment ces cryftaux, & qu'elle peut, non-feulement, prendre dans fes pores beaucoup de matière de la lumière, mais même la porter de la furface de la terre jufques dans fon intérieur. Il ne manquera pas de s'en trouver des preuves vraifemblables.

M. Meyer continue, en difant que les particules de la lumière pénètrent dans les roches, auffi-bien dans leur pureté, qu'au moyen de l'eau; & qu'elles parviennent aux grottes pleines d'eau, d'*acidum pingue*, & des deux terres diffoutes. Là, fe trouvent les matières convenables avec lefquelles peuvent s'unir les particules de la lumière qui ont pénétré, & qui font retenues dans leur paffage; car, ce mêlange prenant de plus en plus des particules de la lumière, & s'en chargeant peu-à-peu, comme il arrive au verre dans le feu, la leffive des cryftaux fe trouve totalement préparée & chargée des matières principes qui font requifes pour former un corps folide, clair & tranfparent, femblable au verre. C'eft auffi pourquoi il arrive encore que les particules unies enfemble, fe détachent de l'eau furabondante, en s'appliquant peu-à-peu à tous les côtés de la grotte, & fe cryftallifant comme un fel, parce que l'eau fimple & furabondante, en perdant *l'acidum pingue*, & la terre diffoute; n'eft plus fufceptible d'union avec la matière de la lumière:

elle se filtre donc peu-à-peu de la lessive des crystaux, & la grotte devient par-là absolument vuide d'eau.

Telles sont les réflexions que M. Meyer m'a communiquées sur la formation des crystaux.

N'est-ce pas une chose fort curieuse & digne de notre attention, que les matières-principes s'unissent ensemble, & forment une même sorte de corps dans l'eau, tout comme dans le feu? Qui peut, après y avoir suffisamment réfléchi, croire encore que le feu agit seulement comme instrument, par sa chaleur & son mouvement sur les corps? Puisqu'il se fait ici la même composition à froid dans les grottes des crystaux qu'il se feroit au plus grand feu, & qu'il arrive la même chose ici dans la combinaison des mêmes matières-principes, quoique d'une manière fort différente, comme il a été déja expliqué précédemment à la formation du cinabre.

ADDITIONS DU TRADUCTEUR.

Quelque fondée qu'ait paru aux Savans de l'Allemagne la théorie de M. Meyer, il étoit encore réservé au célèbre Chymiste de Langen-Saltza d'y mettre la dernière main, en donnant à cette doctrine toute l'extension dont elle étoit susceptible. Personne n'étoit plus capable que M. Wiegleb, de rectifier les idées de M. Meyer, qui lui communiquoit toutes ses découvertes; & l'intime confiance de M. Meyer envers son ami, justifiera toujours le choix du Savant qui devoit prendre sa défense.

En effet, l'amitié qui régnoit entre ces deux Chymistes, n'influa jamais sur la science qu'ils cultivoient; & l'on verra par la suite que M. Wiegleb étoit aussi bon ami que rigide & judicieux Observateur, dans les objections qu'il croyoit devoir opposer aux saillies ingénieuses de M. Meyer. Comme celui-ci ne manquoit point de lui faire part de tout ce qui pouvoit intéresser la Physique & la Chymie, il ne savoit que louer ou reprendre; & ses décisions lui procuroient souvent le précieux avantage de faire naître à son ami de nouvelles idées; ou, ce qui est plus rare encore parmi les Savans, de le faire revenir de ses premières opinions, pour y en substituer d'autres plus conformes à l'expérience, comme M. Meyer en convient lui-même dans plusieurs circonstances.

Tel étoit le fruit de la liaison & du commerce de lettres entre ces deux habiles Chymistes. Ainsi, il n'est pas étonnant que la mort nous ayant enlevé M. Meyer; M. Wiegleb, qui en connoissoit si-bien le génie, ait entrepris de protéger une doctrine que lui seul avoit apprise, pour ainsi dire, de la bouche de l'Auteur même, & qu'il se trouvoit engagé à soutenir, en partant d'où M. Meyer étoit resté. C'est pourquoi M. Wiegleb n'a pas seulement défendu le Traité de la Chaux contre MM.

MM. Jacquin, de Vienne; Bohm, de Strasbourg, & quelques autres Anonimes d'Allemagne; mais il a encore fait plusieurs petits Traités, conformément à la théorie du *causticum* ou *acidum pingue* de M. Meyer; théorie qu'il applique à quantité d'opérations chymiques qui lui sont particulières, ou qu'il a enrichies de nouvelles observations & d'expériences. Nous avons déja vu de lui la préparation du cinabre sans feu; & nous verrons encore par la suite plusieurs procédés non moins curieux que propres à confirmer de plus en plus l'autorité de M. Meyer en Chymie, ainsi que celle de son savant défenseur.

C'est à la connoissance de la doctrine de M. Meyer, que M. Wiegleb avoue être redevable d'une infinité d'éclaircissemens de phénomènes chymiques; c'est d'après cette doctrine, qu'il juge de quantité de produits qui n'avoient pas été assez examinés jusqu'aujourd'hui. Les précipitations alternatives de différentes circonstances métalliques, le dégagement de l'alkali volatil du sel ammoniac, soit par le fer, soit par le cuivre, le changement de couleur de bleu en verd qui arrive à la flamme de l'esprit de vin par le sel sédatif, le précipité blanc de mercure, & le faux précipité rouge sont autant d'opérations sur lesquelles M. Wiegleb a jetté des vues nouvelles, & qu'il a soumises à des expériences répétées, afin d'en faciliter l'opération, ou plutôt, pour en tirer des éclaircissemens moins équivoques & plus raisonnés que ceux qui en avoient été donnés jusqu'à-présent.

Il sera, par exemple, démontré clairement que ni la causticité, ni la couleur rouge de la préparation mercurielle, improprement appellée *précipité rouge*, ne proviennent de l'acide du nitre, ni du phlogistique, comme on l'a toujours cru; mais qu'elles sont des propriétés ou bien des altérations qui arrivent au mercure uniquement par le moyen du feu, &c.

Comme il a été démontré précédemment, que la matière de la lumière faisoit partie constituante des crystaux de roche & du verre, on me permettra de dire un mot des phosphores en général, & principalement des pierres en qui l'on a reconnu une qualité phosphorique, comme dans les cailloux, les crystaux, les pierres cornées, le quartz, plusieurs sortes de spaths, & enfin les pierres précieuses, appellées par excellence *diamans*. Mais quel labyrinthe d'opinions ne faut il pas parcourir pour arriver à une parfaite connoissance de la cause unique & naturelle d'un effet si surprenant en apparence? Autant on consulte d'Auteurs qui en ont parlé, autant on rencontre de sentimens opposés. Les uns y supposoient une base métallique que la nature avoit répandue avec profusion dans leur composition. D'autres y reconnoissoient une matière solide, un suc spécifiquement lapidifique: quelques-uns aimoient mieux y établir une substance inflammable & saline. Enfin, on seroit encore à sortir de ce dédale sans M. Meyer, qui, comme une autre Ariane, nous

a présenté le fil qui devoit nous faire découvrir le vrai chemin, & nous a appris que c'étoit d'un seul & même principe qu'émanoit la qualité phosphorique des pierres naturelles, ainsi que celle de tous les corps lumineux, soit naturels, soit artificiels, c'est-à-dire, de la matière de la lumière qui entre dans leur composition.

On entend le plus communément par le nom de phosphore ou de *porte-lumière*, une matière quelconque qui montre une certaine lueur dans l'obscurité. Mais aujourd'hui, on a transmis ce nom aux corps qui répandent de la lumière qu'ils ont reçue, soit du soleil auquel ils ont été exposés, soit de la chaleur qu'ils éprouvent, soit de la matière électrique qui leur est unie, soit aussi de leur propre nature qu'ils tiennent de la lumière même.

Dans ce sens, on peut admettre beaucoup de corps des trois règnes de la nature. Ainsi, voit-on des plantes qui reluisent étonnamment pendant la nuit, & que Gesner appelle *lunaires*. Il est certains bois pourris qui brillent dans l'obscurité, sans parler de la plante que Linnæus nomme *tropæolum*, & qu'il a observé fulminer au crépuscule. Nous trouvons de semblables phosphores naturellement placés dans plusieurs espèces d'animaux : tels sont quelques insectes qui paroissent étincelans pendant les nuits d'été, & dont la structure a paru jusqu'à présent aussi admirable que difficile à expliquer aux Physiciens, par rapport à la qualité phosphorique de ces corps vivans qui surprennent les voyageurs par leur clarté inattendue.

Je serois trop long, si je voulois rapporter à ce sujet toutes les diverses opinions d'une foule de Savans qui ont exercé leur génie sur ce phénomène particulier. Je me contenterai de citer le sentiment de M. Reinlein, d'Amberg en Bavière. Ce Physicien dit dans une Dissertation physico-chymico-médicinale sur les Phosphores, imprimée à Vienne en 1768 : que cette sorte d'insectes reluit de nuit, principalement dans le tems que l'instinct naturel l'excite à la propagation de son espèce. Alors, les parties postérieures de ce petit animal sont remplies d'une certaine humeur très-subtile & visqueuse (laquelle contient le germe de l'animalcule futur) & est recouverte d'une membrane très fine. De-là, la matière de la lumière qui est très-subtile, & qui pénètre tous les corps; venant à y entrer, elle se concentre plus ou moins par la viscosité de cette humeur ; de sorte que la lumière, moyennant cette concentration, se fait appercevoir tantôt plus, tantôt moins dans les ténèbres, comme on le voit à la différente lueur des vers luisans.

C'est aussi à une pareille cause que M. Reinlein attribue l'état lumineux des viandes & des poissons, puisqu'il est constant que les viandes ni les poissons ne donnent jamais de lumière, à moins qu'ils n'approchent de la putridité. Pour lors, qu'arrive-t-il ? La matière de la lumière qui avoit été prise en abondance dans ces corps, se trouve libre par la dissolution ; elle passe peu-à-peu dans l'air de l'athmosphère ; & ce qui

prouve encore mieux cet effet, c'eſt que jamais on n'apperçoit cette lueur dans les viandes placées au fond de la cave, mais dans les endroits plus élevés, parce que plus l'iſſue de la lumière eſt libre, & plus eſt certaine l'obſervation de l'expérience. Il en eſt de même des poiſſons qu'on ne voit point luiſans, ſinon nageans ſur le dos & déja morts, ou jettés ſur le rivage, ou bien conſervés hors de l'eau. On peut ranger dans la même claſſe les viſcères de la sèche à huit bras, ainſi que les polypes tirés des cadavres qui répandent de la lumière abondamment au rapport de Bartholin, &c.

Quant à la qualité phoſphorique de pluſieurs ſortes d'arbres pourris, & ſur-tout du bois de chêne à qui notre célèbre Profeſſeur M. Lehmann attribue particulièrement cette propriété, à cauſe de l'acide vitriolique très-concentré qu'on en retire ordinairement par l'analyſe chymique, & conſéquemment du vitriol formé de l'acide du ſoufre uni à une baſe métallique; le bois de chêne étant ſi abondant en baſe martiale & en acide du ſoufre parfaitement libre, & tel qu'il eſt dans les ſels, il doit auſſi néceſſairement devenir lumineux. Mais ſi cette raiſon a lieu, pourquoi le vitriol calciné au jaune ne reluit-il pas ? M. Reinlein penſe au contraire, avec M. Meyer, que le chêne étant expoſé au ſoleil pendant des deux cents ans & plus avant de ſe pourrir, il prend pendant tout ce temps là une énorme quantité de particules de lumière unies avec l'*acidum pingue* qui ſe ſpécifie ſucceſſivement, & devient analogue à l'acide vitriolique, & enfin, au moyen de la putréfaction, les particules lumineuſes retenues auparavant en abondance, ſe dégagent & font un ſpectacle brillant pendant la nuit.

Toute la Diſſertation de l'Auteur que je viens de citer, n'eſt généralement appuyée que ſur la doctrine de M. Meyer, & il en déduit toutes les preuves, tant pour les phoſphores naturels, que pour ceux que l'art produit, & qui ſe diſtinguent en *luiſans* & *brûlans*.

L'Auteur entre dans le plus grand détail ſur l'origine du phoſphore artificiel, & ſur les différentes manières de le préparer. Après avoir comparé les méthodes pratiquées par Brandt, Kunkel, Boye, Comier, Baudoin, Neumann, Henkel, Kayſer & Binder, il paſſe à M. Margraff dont il répète les curieuſes opérations; & il finit par faire l'analyſe du phoſphore de Homberg, en diſcutant, d'après les principes de M. Meyer, non-ſeulement les propriétés de ces produits du côté chymique, mais auſſi pour ce qui concerne abſolument la partie médicale.

Je finirai ces obſervations par une expérience qui, toute ſimple qu'elle eſt, n'en eſt pas moins capable de confirmer inconteſtablement la ſolidité de la doctrine que nous adoptons. Nous devons cette nouvelle production à la ſagacité de M. Rouſſeau, Profeſſeur en Chymie à Ingolſtadt en Bavière.

Nous ignorons encore dans quelle intention le mélange dont il eſt queſ-

tion, fut fait; mais tout ce que nous savons, c'est qu'en mêlant de la pierre à cautère bien saturée & faite suivant les proportions convenables de chaux vive & d'alkali, prescrites par M. Meyer avec l'essence de térébenthine en quantité suffisante pour bien dissoudre la pierre à cautère, on obtient une sorte de phosphore extemporané qui devient très-lumineux dans l'obscurité à chaque fois qu'on le remue dans le mortier. Nous avons répété plusieurs fois l'expérience avec le plus grand succès.

LETTRE

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Par M. le Comte DE MILLY.

EN publiant, Monsieur, par la voie de votre Journal, mes expériences sur la réduction des chaux métalliques par le feu électrique, j'ignorois totalement qu'elles avoient déja été tentées par le Père Becacria, de l'Académie de Bologne : ainsi j'étois dans la bonne foi, quand je les ai données pour nouvelles; mais depuis la publicité de mon Mémoire, j'ai reçu une lettre de M. le Comte de Saluces, Secrétaire de la Société Royale de Turin, & Savant de la plus grande distinction, qui me mande que le Père Beccaria avoit publié des expériences pareilles aux miennes dès l'année 1758, dans un volume *in-folio*, imprimé en Italien, qui a pour titre : *Electriscimo Athmosferico Lettere dy gion Bella Beccaria*, &c.

Il importe peu au Public, par qui ces expériences se fassent, pourvu qu'elles soient intéressantes; mais il importe beaucoup à l'homme délicat, & ami de la vérité, de ne pas être soupçonné d'avoir voulu s'approprier le travail des autres; & quoique j'aie fait une partie des expériences dont il s'agit, dès l'année 1772, sans avoir eu aucune connoissance de celles du Savant Italien, & que l'application que j'en ai faite, ainsi que les conséquences que j'en ai tirées pour la métallisation des terres, soient à moi; je me hâte de vous prier de publier cette lettre, pour rendre justice à qui elle appartient.

Il m'est aussi revenu que le sieur Comus réclamoit les mêmes expériences qu'il dit avoir faites en 1773 : en lui passant l'époque qu'il en a fixée, ce seroit encore un peu tard pour se les approprier : ce qu'il y a de certain, c'est que je n'ai jamais vu chez le sieur Comus qu'une expérience d'électricité, qui consiste à réduire des feuilles de métal en chaux; mais cette expérience ne ressemble en rien à celles du Père Beccaria ni aux miennes; elle sembloit au contraire devoir éloigner l'idée de réduire les chaux métalliques en métal par le même moyen qui réduisoit les métaux en chaux.

Je suis, &c.

LETTRE

ECRITE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Par M. FONTAINE, Secrétaire des Commandemens de Monſeigneur le Duc d'Orléans, & de Monſeigneur le Duc de Chartres.

MONSEIGNEUR le Duc de Chartres m'ordonne, Monſieur, de vous prier de ſa part, de vouloir bien inſérer dans votre Journal, que l'expérience de la réduction des chaux métalliques dont fait mention un Mémoire lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 20 Mai dernier, a été faite ſous les yeux du Prince par le ſieur Comus, le 15 Mai 1773, ainſi que beaucoup d'autres revivifications; & que ce procédé eſt conſtaté par MM. d'Arcet & Rouelle que Son Alteſſe Séréniſſime y avoit menés, pour lui en rendre compte.

Je ſuis, &c.

Le Mardi 27 Septembre 1774, à midi, en préſence de Son Alteſſe Séréniſſime Monſeigneur le Duc de Chartres, & de M. Rouelle, Apothicaire de Son Alteſſe Monſeigneur le Duc d'Orléans, Démonſtrateur en Chymie au Jardin Royal des Plantes, &c. le ſieur Comus a procédé à une opération électrique, inconnue juſqu'alors. Cette opération conſiſte à réduire les métaux en chaux métalliques par l'électricité, & à revivifier auſſi-tôt après ces mêmes chaux par l'électricité. La chaux de chaque métal aſſujettie ſur ſa carte par l'étincelle électrique a été revivifiée, partie ſur la même carte, & l'autre, ſur une glace poſée deſſus, par une forte étincelle. Les ſix métaux ont été revivifiés par le même procédé.

Son Alteſſe a voulu voir ſi la revivification du ſafran de Mars étoit poſſible, ainſi que l'Auteur l'avoit annoncé : elle a réuſſi parfaitement, ainſi que celle de l'émail noir dont la baſe eſt le Mars, qui, après l'étincelle, eſt devenu parfaitement attirable par l'aimant. Son Alteſſe, pour s'aſſurer de la certitude de ces opérations, les a répétées avec ſa machine électrique, & elles lui ont réuſſi, ainſi qu'il le certifie. L. P. J. D'ORLÉANS.

LETTRE
DE M. DE LA TOURRETTE,
A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,
Sur les Variolites de la Durance.

LE hasard m'a procuré, Monsieur, une petite découverte qui peut conduire à déterminer la nature de la Variolite, mieux qu'elle ne l'a été jusqu'à ce jour. Je vais vous en rendre compte, & vous communiquer quelques observations auxquelles cette découverte a donné lieu.

Sous le nom de *variolite, pierre de petite vérole, lapis variolarum*, je ne prétends point confondre avec quelques Naturalistes (1), toutes les espèces de pierres, à la surface desquelles on trouve des taches colorées ou des protubérances qui imitent des boutons; accident qui peut se rencontrer dans des marbres roulés, dans des agathes, dans des granites, enfin dans des pierres de genre fort différent. Depuis que l'Histoire Naturelle est éclairée par le flambeau de la Chymie, on ne doit pas se contenter des accidens & des formes extérieures, pour fixer un genre, ou même une espèce.

Je parle d'une pierre roulée, arrondie comme un caillou ou *gallet*, très-pesante, très-compacte, résistante aux acides, faisant feu contre l'acier, susceptible de poli, de couleur verte, à fond brun, parsemé de taches obrondes, plates ou relevées en bosse : ces taches sont quelquefois isolées, le plus souvent rapprochées, se confondant alors les unes dans les autres; leur couleur est d'un verd pâle, livide; & lorsqu'elles sont protubérantes, elles ressemblent assez à des grains de petite vérole en maturité. Ce n'est pas un simple accident de la surface; elles pénètrent la pierre, de manière qu'en la cassant, on voit qu'elles sont dues à de petits corps arrondis, contenus dans une matière d'un verd plus foncé, qui fait le fond.

---

(1) *Voyez* M. d'Argenville, Oryctol. pages 211 & 237. *Voyez* dans l'Encyclopédie le mot *Variolite*. M. Wallerius, lui-même, n'a considéré la variolite que comme un jeu de la Nature, & n'en décrit que la forme extérieure. (*Minéral. trad. Franç.* tome II, page 139). Ce qui paroît avoir décidé plusieurs Auteurs méthodistes à la passer sous silence.

En un mot, j'entends parler de la variolite, décrite dans le Dictionnaire oryctologique de M. Bertrand; dans le Dictionnaire d'Histoire naturelle de M. de Bomare, & plus anciennement dans le Traité des Drogues simples de M. Lemery, sans néanmoins adopter entièrement les descriptions de ces Auteurs.

Le dernier ne connoissoit que la petite variolite, qu'on apportoit des Indes, sous le nom de *gamaicu*, à laquelle un préjugé populaire attachoit de grandes propriétés contre le venin variolique. Cependant, Olaus Borichius avoit parlé depuis long-tems (1) dans les Actes de Copenhague, des pierres de *petite vérole*, qu'il avoit trouvées dans la France méridionale, & notamment sur les bords de la Durance, où le Peuple les nomme *Pierres picot*.

Je crois en effet que les bords de la Durance, dont les Auteurs que je viens de citer n'ont pas fait mention, sont les lieux du Royaume, & peut-être de l'Europe, où ces pierres sont les plus communes. M. Bertrand rapporte qu'on en trouve fréquemment aussi dans la rivière d'Emen en Suisse.

Je n'ai jamais pu en découvrir sur les rivages du Rhône, aux environs de Lyon, quoiqu'il s'y rencontre une grande diversité de pierres roulées. Il n'est pas rare d'y voir des pierres chargées de boutons, qui ne sont que des grains de quartz, engagés dans des roches ou des fragmens de corps marins, compris dans des marbres diversement colorés, particulièrement des *entroques* ou *trochites*, qui, à raison de leur dureté, résistent au frottement, plus que le marbre dans lequel elles sont incrustées; mais ce ne sont point-là de vraies variolites.

J'en possédois deux petites, que j'avois eu des bords de la Durance. Je m'étois contenté de les placer dans ma collection, suivant la méthode de M. Wallerius, avec les *pierres figurées*, parmi lesquelles je présume aujourd'hui qu'elles sont aussi déplacées que les *ætites* ou *pierres d'aigles*, qui, sans doute doivent être mises parmi les concrétions martiales, à la suite des mines de fer limoneuses, *tophus tubalcaini*. Lin. Miner.

M. Brisson, notre Confrère à l'Académie de Lyon, revenant en 1772, d'un voyage au Comté, qui avoit eu pour objet des observations utiles aux Sciences & aux Arts dont vous avez rendu compte, Monsieur, dans votre Journal (2), eut la bonté de m'apporter quelques minéraux des Pays qu'il avoit parcourus. Dans le nombre, je distinguai une grosse pierre roulée, que je soupçonnai une variolite, à cause des protubérances

---

(1) Dix-huit ans auparavant la publication du Traité des Drogues simples, qui parut pour la première fois en 1691. *Voyez* Collect. Académ. part. étrang. tome IV, page 351. Observ. 84, année 1672.

(2) Journal de Physique, année 1772, tome I, part I, page 217.

de sa surface, quoiqu'elle fût couverte de limon, & si brute au-dehors, qu'on ne pouvoit en discerner la couleur. Elle avoit quatre pouces de long sur trois de largeur. Je ne me rappellois pas d'avoir vu aucune pierre de petite vérole d'un tel volume. Je m'empressai de la nettoyer, m'étant assuré que l'esprit de nitre ne l'attaquoit pas, je la lavai fortement avec une eau seconde qui lui rendit sa couleur; en la frottant avec de la potée d'étain, je lui donnai bientôt un peu de lustre; il ne me resta plus de doute sur son espèce.

Passant à un examen détaillé, je distinguai facilement, à la couleur & au grain, les boutons & le fond dans lequel ils sont comme incrustés; la plupart étoient confluans, ils avoient peu de saillie. Je trouvai rarement dans leur centre le point que quelques Naturalistes leur assignent, comme un caractère constant; mais j'apperçus autour de plusieurs des boutons isolés, un petit cercle noir qui les circonscrit, & qui paroît les détacher du fond, dont la couleur est moins brune. Quelquefois une zone blanchâtre & concentrique accompagne intérieurement le cercle noir, & forme une sorte d'onyx qui rappelle les *agathes oculées :* en général, le grain des boutons approche de celui du jaspe.

Le fond, examiné à la loupe, m'a paru, comme M. de Bomare a semblé le soupçonner (1), avoir quelque chose de métallique, ce qui s'accorde avec le poids extraordinaire de la pierre. Le fond prend moins de poli que les boutons : sa consistance est en effet moins compacte, d'où il suit aussi que le frottement éprouvé par la pierre, lorsqu'elle est roulée par les eaux, doit user le fond plus facilement que les taches arrondies, ce qui fait qu'elles deviennent saillantes, & prennent l'air d'un bouton, étant déja distinguées par leur couleur.

Ne pourroit-on pas supposer encore, que si le fond contient des parties métalliques, il doit s'altérer à l'air par décomposition, par efflorescence; & dès-lors s'user, s'affaisser, tandis que les boutons qui ne présentent rien de métallique, se conservent dans leur intégrité?

Le fond brun n'est pas toujours uniforme; il est quelquefois traversé de veines blanches qui prennent un beau poli de jaspe. On y voit aussi des veinules ou des taches ternes d'une couleur ochreuse, qui ne sont point susceptibles de poli.

Une observation plus importante fixa bientôt mon attention. J'apperçus distinctement des parcelles brillantes, comme insérées dans les veines & dans la portion de la surface que j'ai nommées le fond. Je crus d'abord que c'étoit de petits feuillets de *glimmer* ou *mica ;* minéral si

---

(1) Voici les termes du Dictionnaire d'Histoire Naturelle, au mot *Variolite.... Peut-être la Variolite n'est-elle formée que par des gouttes d'eau pierreuse & métallique*, &c.

commun

commun dans les schistes & dans les granites de nos Provinces; mais un poinçon d'acier m'assura de leur consistance, & l'inspection avec la loupe me persuada que c'étoit une vraie substance métallique, très brillante, d'un grain très-fin & d'une belle couleur argentée; en un mot, des grains d'argent natif, arrondis, rassemblés, & en assez grande quantité.

Néanmoins, comme tout observateur, pour être sage, doit être méfiant, & que souvent il croit voir un objet extraordinaire, parce qu'il desire de le voir en effet, je ne négligeai rien pour m'assurer de la nature de ces petits globules brillans, en les comparant à différentes mines, chargées d'argent natif. Cette comparaison vint à l'appui de l'observation.

Pour la confirmer, l'idée me vint de frotter ces corps avec la vive arête d'une pierre de touche équarrie. Effectivement, il s'en détacha suffisamment pour former une raie sensible sur la pierre; à côté de cette raie, j'en formai une pareille avec de l'argent natif d'une mine du Haartz; j'en traçai une troisième avec de l'argent monnoyé. Cette dernière fut la plus chargée, parce que l'argent monnoyé, à raison de l'alliage, est plus mol. mais les deux premières présentèrent à mes yeux, armés d'une forte loupe, la plus exacte conformité.

Cette découverte m'engagea à revoir les deux petites variolites que j'avois dans mon Cabinet. Au premier aspect, mes yeux n'y trouvèrent rien de métallique; mais la loupe me découvrit ce que je cherchois sur l'une des deux pierres; l'argent s'y montroit en forme de grains extrêmement petits, noyés dans la portion de la pierre que j'ai appellée le *fond*. En polissant avec le doigt la partie où je l'apperçus, je parvins même à la rendre visible à l'œil nud.

Certainement, si je n'avois pas été instruit par la grosse variolite, qu'on pouvoit trouver de l'argent natif dans une pareille pierre, je n'aurois jamais réussi à l'y voir. C'est ainsi que les découvertes en Histoire naturelle sont enchaînées les unes aux autres, comme le sont toutes les vérités. Si l'on ne tient pas le principe ou le premier chaînon, ceux qui lui sont liés restent voilés à nos yeux. De-là, une multitude d'erreurs en morale, & la lenteur des progrès dans la Physique.

On l'éprouve chaque jour dans l'étude de la Botanique. Lorsqu'un genre a été fixé par un caractère bien saisi, les espèces de ce genre présentent peu de difficultés au Botaniste instruit. Il lui est facile de les connoître, si elles ont déja été observées; & de les déterminer, si elles sont nouvelles. Mais, lorsque les caractères assignés sont vagues, que le mot de la nature, si j'ose m'exprimer ainsi, n'a pas été prononcé, l'Observateur tâtonne, & la science reste en défaut.

Pour assurer sa marche, il faut partir d'un point fixe; la détermination de ce point est donc une chose très-importante en Histoire naturelle; mais on n'y parvient qu'après un long examen, & sur-tout par la

comparaison des objets, & de leurs rapports. D'où il suit, qu'il ne suffit pas de fixer son attention sur un individu; & que, pour en bien connoître un seul, il faut en observer plusieurs, si l'on court risque de prendre un accident pour un caractère, une variété pour une espèce.

Pénétré de ces réflexions, peut-être trop étendues ici, je crus ne devoir pas me contenter d'avoir vu de l'argent natif dans deux variolites; qu'il convenoit d'en soumettre plusieurs à un examen plus approfondi, & qu'il falloit, sur-tout, observer leurs parties antérieures.

Je me faisois une peine de briser celle qui avoit donné lieu à la découverte; je pris le parti d'écrire à Avignon, à M. Calvet, Correspondant de l'Académie des Inscriptions, Associé de celle de Lyon, très-versé dans l'étude de l'Antiquité, de l'Histoire naturelle & de la Médecine; je lui confiai mon observation, & le desir que j'avois de la répéter sur plusieurs morceaux. Il s'empressa de répondre à mes intentions avec une complaisance dont j'ai souvent éprouvé les effets. Il m'envoya trois variolites qui étoient dans son Cabinet, l'une à grains plats & unis; l'autre, proéminens & relevés; la troisième, creuse & enfoncée: c'étoit la petite vérole commencée, avancée & terminée.

Ces variétés intéressantes dans une collection, ne satisfirent point mes vues; je n'y découvris aucune trace d'argent; mais bientôt un envoi plus considérable me mit dans le cas de multiplier les observations. M. Calvet avoit écrit pour moi à un de ses amis, vers les bords de la Durance: quoique ces pierres ne soient pas communes, les recherches furent faites avec tant d'activité, que j'en reçus près d'une trentaine.

Mon premier soin, après les avoir fait nettoyer, fut d'y chercher de l'argent natif. Une seule m'en présenta quelque apparence au dehors; les autres m'apprirent seulement à connoître les variétés de l'espèce dont je vais vous donner une idée.

Il en est depuis la grosseur d'une feve, jusqu'à celle d'un très-gros caillou: la plus grosse qui fût dans le nombre, a cinq pouces & demi de long, quatre de large, trois d'épaisseur, & pèse cinq livres onze onces. Elle est distinguée par une particularité; on ne voit des taches ou boutons qu'à une de ses extrémités, sur un fond d'un verd foncé. Tout le reste de la pierre est d'une teinte uniforme, glauque, tenant de la couleur des boutons. On y remarque néanmoins des espèces de nuages, quelques légères taches circulaires, mal prononcées, & çà & là, quelques points de la couleur brune du fond.

En général, toutes les variolites de la Durance sont vertes ou participent de cette couleur; & ce caractère, quoiqu'il soit ailleurs purement accidentel, paroît essentiellement lié à la nature de leur substance; mais leurs nuances varient beaucoup.

Quelques-unes, au premier coup-d'œil, paroissent avoir un fond bleuâtre, sale, d'où s'élèvent des boutons presque blancs; cependant, on

y trouve toujours une teinte verdâtre : d'autres paroiſſent noires, ce ſont celles dont les taches ſont caves, au-lieu d'être relevées ; en les mouillant ou leur donnant du poli, la couleur verte s'annonce encore. Ces cavités occupent la place des boutons, & ne préſentent point la même ſubſtance : ce ſont de petits creux formés dans la ſubſtance du fond, lequel eſt ici mélé de petits points blanchâtres de la même nature que les veines dont je parlerai bientôt.

J'ai dit que les boutons ſaillans ſont le plus ſouvent entourés d'une zône blanchâtre, accompagnée quelquefois d'un cercle noir concentrique ; plus le bouton eſt relevé, plus cela eſt ſenſible ; mais d'autres boutons paroiſſent ſaillans, ſans l'être en effet. C'eſt une illuſion d'Optique, ſemblable à celle que produit la Peinture ; elle eſt due à des teintes nuancées, à ces zônes qui entourent la tache ronde, & forment une eſpèce d'onyx.

Il eſt rare, comme je l'ai obſervé, de trouver des points noirs dans le centre des boutons ; mais les veines blanches que j'ai remarquées ſur la première variolite, ſe trouvent dans pluſieurs ; elles les traverſent en divers ſens, quelquefois plus relevées que le fond, quelquefois plus enfoncées : leur couleur eſt d'un blanc mat ; leur grain a la fineſſe & l'œil du jaſpe.

Après cet examen extérieur, répété ſur un grand nombre de variolites, j'en fis caſſer pluſieurs, pour voir leur compoſition interne. On reconnoît d'abord que les taches circulaires de la ſurface, ſont dues à de petits corps arrondis, placés çà & là dans la ſubſtance brune, comme des poids qu'on auroit mêlés dans une matière molle, qui ſe ſeroit enſuite durcie.

Je remarquai néanmoins que ces corps ronds ne ſont pas diſtincts du fond, comme les petits ſilex dont l'aggrégation forme la pierre, que les Anglois nomment *pudding-ſtone* (1), les corps arrondis du poudingue ſont réellement diſtingués du ciment qui les lie, puiſque, ſuivant M. Cronſted, ce ſont différentes pierres ſiliceuſes, unies par la terre du jaſpe (2). Mais les petits corps ronds de la variolite, ſe confondent intimément avec la maſſe, & ont un tel rapport avec elle, qu'elle paroît évidemment n'être compoſée que d'une ſeule ſubſtance dont les particules les plus épurées, les plus homogènes, & par conſéquent les plus dures, ſe ſont raſſemblées çà & là en globules, lors de la formation de la pierre, de la même manière qu'ont dû ſe former les cercles des agathes *oculées*, & ceux qu'on remarque dans pluſieurs jaſpes de la Principauté de Deux Ponts.

---

(1) *Saxum Silicinum.* Lin. Miner.

(2) *Saxum ſilicibus amorphis materiâ jaſpideâ glutinatum.* Nouvelle Minéralogie, trad. Franç. §. 273, page 345.

En un mot, on obſerve ici cette modification graduée d'une ſubſtance homogène qui diſtingue certains minéraux dans leſquels on ſuit à l'œil le paſſage du ſilex à l'onyx, de l'agathe au quartz lucide, de ce quartz au cryſtal; paſſage qui démontre l'analogie de toutes ces ſubſtances entr'elles.

Je ſuis donc très éloigné de conſidérer les petits corps ronds de la variolite, comme ayant été originairement des corps organiſés. Auſſi M. de Bomare ne préſente-t-il cette opinion que comme une conjecture vague; il eſt trop bon Obſervateur pour s'y être arrêté. Rien n'annonce ici un pareil corps. L'intérieur des petits globules eſt de la plus grande ſimplicité; leur couleur eſt uniforme, ſans aucune trace d'organiſation, aucun point central. Il eſt même ſingulier qu'on ne découvre jamais dans leur intérieur quelques zônes ou cercles, ſemblables à ceux que l'on voit autour d'eux. Ceux ci s'apperçoivent ſouvent dans l'intérieur de la pierre caſſée, ainſi qu'à ſa ſurface.

Enfin, malgré des recherches répétées, aucune des variolites que j'ai briſées ne m'a montré dans l'intérieur l'argent natif en grains, que j'y cherchois; mais la plupart m'ont offert de l'argent natif en feuillets très-brillans, à la vérité ſi petits, ſi tenus, que je les euſſe pris certainement pour du mica, ſi je n'avois été conduit par l'analogie & par la comparaiſon. D'autres variolites n'ont préſenté dans leurs caſſures aucune apparence métallique.

Ces faits reconnus, je paſſai à quelques épreuves; 1°. je fis polir & luſtrer la variolite qui contenoit les grains d'argent les plus conſidérables. Il s'en faut bien que le poli de cette pierre ait le brillant de celui d'un beau marbre: il eſt encore plus inférieur à celui des jaſpes & des agathes; il conſerve un œil un peu terne, gras comme le jade, les laves, &c. enfin, ce qui compoſe le fond brun de la pierre, ſe luſtre encore moins que les boutons; & cela s'accorde avec la différence que je viens d'obſerver dans la fineſſe & la pureté de leurs parties conſtituantes.

A l'égard des grains d'argent, ils prennent l'éclat de l'argent poli; ce qui fait reſſembler la pierre à ces plaques de mines d'argent, ſciées & polies, qu'on voit dans quelques Cabinets, ſur-tout à Londres.

2°. La variolite fait feu contre l'acier, ſe caſſe difficilement, ſe diviſe en petits morceaux bruts, & non pas en éclats brillans, aigus & irréguliers, comme ceux du quartz & des minéraux analogues.

3°. Si l'on jette des fragmens de variolite dans l'eſprit de nitre, on voit d'abord s'élever quelques petites bulles d'air qui s'en échappent, mais aucune effervescence ne ſuit. Ces fragmens, plongés pendant pluſieurs jours dans l'eſprit de nitre, n'ont été altérés ni dans leur conſiſtance, ni dans leur couleur.

4°. De pareils fragmens expoſés à un feu ordinaire, ne ſe calcinent pas, ne crépitent point, ne deviennent pas phoſphoriques; leurs extré-

mités les moins épaisses, rougissent comme l'acier ; leur couleur s'altère peu. Je n'ai pas employé un feu suffisant, pour pouvoir les mettre en fusion.

5°. Le poids extraordinaire des variolites, les portioncules ochreuses que j'avois apperçues dans quelques unes ; la nature & la contexture du fond brun, m'ayant fait soupçonner qu'elles devoient renfermer quelques parties martiales, je brisai un fragment, le réduisis en poudre, & le fis torréfier à un feu de bougie, après y avoir mêlé de la poussière de charbon de bois.

Je présentai ensuite une pierre d'aimant armée ; je fus fort étonné de lui voir attirer de très-loin des parcelles brillantes, que je reconnus à la loupe pour être un fer très-fin. Je revins de ma surprise, en m'appercevant que, pour pulvériser ma pierre, je m'étois servi d'un petit marteau d'acier d'Angleterre, dont la variolite, par sa dureté, avoit fait sauter une écaille que j'avois pulvérisée avec elle. Je rapporte cette méprise, parce qu'il importe de l'éviter en pareil cas.

Je recommençai l'opération ; je m'assurai qu'il n'y avoit aucun corps étranger, mêlé à la poussière de variolite. Après la torréfaction, l'aimant en attira plusieurs parcelles qui avoient conservé en partie leur couleur verte ; mais il fallut approcher l'aimant presque jusqu'au contact : d'où il suit que cette pierre contient réellement du fer, mais, vraisemblablement, en petite quantité.

6°. Il restoit à faire un véritable essai de la variolite, pour savoir si c'est une vraie mine d'argent ; & si, indépendamment de l'argent natif, elle en contient de minéralisé. N'étant pas pourvu des instrumens nécessaires, je m'adressai à M. Jars, dont je connoissois le zèle & les lumières : l'épreuve fut faite à son fourneau d'essai, établi à Saint-Bel. Je lui remis à cet effet un morceau d'une variolite dans laquelle je n'avois apperçu aucune apparence d'argent natif, & je ne dis point d'où il provenoit : le résultat de l'essai fut, que mon minéral ne contenoit aucun métal.

J'avoue que cette décision me découragea & ralentit mes recherches. Je me proposois néanmoins de répéter l'épreuve sur d'autres morceaux ; mais différens objets étant venus me distraire de cette idée, ma petite découverte resta enfouie dans mes notes avec d'autres observations qui attendent peut être quelque circonstance pareille à celle qui se présente.

Voici ce que M. Calvet me mande d'Avignon, dans une lettre du 24 Juillet dernier. » Le Pere Papon, de l'Oratoire, distingué par ses » connoissances en tout genre, & chargé actuellement de faire une Histoire de Provence, vint me voir dernièrement ; nous parlâmes de son » grand objet ; je lui donnai sans choix & sans confidence quelques-unes » de nos variolites de la Durance. De retour chez lui, il en cassa une, » & il arriva que la fracture lui présenta dans l'intérieur de cette pierre,

» un grand nombre de petites lames d'argent bien décidées : il vint me » les montrer le lendemain ; je trouvai en effet ce morceau beaucoup » plus riche qu'aucun de ceux que j'avois vus ; dès-lors, votre secret fut » découvert, & je me suis cru obligé de vous faire part de cet évène» ment, afin que vous ne soupçonniez pas ma discrétion, &c «.

Cette nouvelle, Monsieur, a réveillé mes idées, & confirmant d'une manière bien authentique mes anciennes observations, m'a engagé à rechercher les notes que j'avois gardées, à les rassembler, & à vous les adresser.

Que si vous me demandez quelle est en conséquence ma façon de penser précise à l'égard de la variolite, je vous répondrai qu'avant d'asseoir un jugement définitif, je crois qu'il faudroit la soumettre à une analyse chymique qui passe mes forces, mais qui me paroît digne d'occuper les habiles Chymistes de la Capitale, qui enrichissent la Physique de tant de découvertes utiles aux Arts, à la Médecine & à l'Histoire Naturelle.

Cependant, s'il m'est permis de m'expliquer, en attendant leurs lumières, je dirai qu'il paroît suivre de toutes les observations rapportées, que la variolite est une sorte de *porphyre* d'une espèce indéterminée jusqu'à ce jour, & qui mérite d'être distinguée, comme l'a été le *caillou d'Egypte* (1) parmi les *silex*.

Cette espèce, en ne la considérant qu'à l'extérieur & par ces accidens, peut avoir quelque rapport avec les *jaspes argus* des Naturalistes (2), & peut-être avec le *silex virescens* de M. Von-Linné (3), qui, selon cet Auteur, tient un milieu entre le jaspe & le quartz.

Si l'on examine sa nature intérieure, aucun corps ne me paroît avoir autant d'analogie avec la pierre de petite vérole, que l'*ophite* des Anciens ; ainsi nommé, parce qu'il imite la peau de serpent. Les Italiens l'appellent *serpentino antico*. C'est une sorte de porphyre antique, verd, semé de taches claires, dont on ne connoît pas la carrière, & que les Romains tiroient vraisemblablement de l'Egypte. La conformité de nom ne doit pas le faire confondre avec la *serpentine*, pierre argilleuse & ollaire.

Il n'est pas rare de trouver des fragmens de *serpentine* anciennement travaillés dans les décombres de Rome, à Lyon même, à Vienne & par-tout où les Romains ont eu de grands établissemens.

---

(1) *Silex hæmachates.* Lin. syst. nat. miner. pag. 68. *Achates brunneus opacus venis nigris dentriticis.* Cronsted, Minéral. trad. Franç. §. LX, page 89.

(2) *Voyez* le Cabinet de Davila, tome II, art. CCCCXLVIII, n°. XIII, XIV, XV, page 92.

(3) Syst. nat. minéral, page 70.

L'ophite ou ſerpentin, eſt le porphyrite, n°. 1 de M. Cronſted (1). M. Von-Linné le place à la quatrième variété des porphyres, ſous le nom de *ſaxum porphyrius*, *S. viridis* (2).

Comparé à la variolite, c'eſt à-peu-près ſon grain, ſa dureté, ſa réſiſtance aux acides, ſa manière de ſe caſſer, ſa manière de ſe polir, de faire feu : ce ſont les mêmes couleurs, les mêmes dégradations, les mêmes taches ; avec cette ſeule différence, que dans la variolite, les taches ſont toujours circulaires, ovales, arrondies ; & que dans le ſerpentin elles forment des quarrés longs qui ſe croiſent ordinairement, de manière qu'elles expriment des croix ou des étoiles.

La nature de ces porphyres ne s'éloigne peut-être pas beaucoup de celle des jaſpes ; l'une & l'autre paroiſſent l'indiquer. J'ai remarqué dans la variolite des veines d'un vrai jaſpe blanc, opaque ; & j'ai apporté de Rome des ſerpentins dans leſquels on voit des taches de calcédoine & d'agathe cornaline.

Ce qui ſemble diſtinguer la variolite, c'eſt d'être métallique. Les obſervations que j'ai rapportées, confirmées par celles de M. Calvet & du Pere Papon, ne laiſſent aucun doute : elle tient du fer & de l'argent, plus ou moins.

Je ſais qu'il eſt rare que des pierres auſſi dures que le porphyre & le jaſpe, renferment des métaux. Ils ſont ordinairement minéraliſés dans les quartzs, les ſpaths, les roches, &c. dont la texture eſt moins compacte Ce qui a fait dire à M. Lehmann, dont le témoignage eſt d'un grand poids ; que, » lorſqu'on rencontre des métaux ſur la pierre de » *corne*, le jaſpe & ſur les pierres précieuſes ; ce n'eſt qu'à leur ſurface, » à laquelle ces métaux ne ſont même que légèrement attachés (3) «.

Mais cette aſſertion, très-vraie pour l'ordinaire, n'eſt cependant pas une loi conſtante. Les couleurs des jaſpes, des agathes, des pierres précieuſes, ſont dues à des ſubſtances métalliques : on ne peut guères, à la vérité, en extraire les métaux, mais ils peuvent donc s'y allier intimement ; & dans le fait, on retire même de certains grenats, du fer, de l'étain & du plomb (4). Le *mandelſtein* de M. Cronſted, eſt un jaſpe qui contient du fer (5). En 1743, on découvrit aux environs de Freyberg une mine de fer griſe dans un jaſpe jaune, dont je poſsède un morceau qui vient du Cabinet de M. Davila (6). Il eſt ſi compact, qu'on en

(1) Eſſai de Minéralogie, traduction Françoiſe, §. CCLXVI, page 337.
(2) Syſt. nat. Minér. 72.
(3) *Lehmann.* Formation des Métaux, trad. Franç. page 331.
(4) *Voyez* Eſſai de Minéralogie, traduction Françoiſe, §. LXX & ſuivans, page 107.
(5) *Ibid.* §. CCLXVIII, page 341 de la traduct. Franç.
(6) Tome II du Catal. art. CCCCXXVII, n°. II, page 148.

fait des tabatières d'un beau poli. Enfin, feu M. Jars, en revenant de la Suède, me donna une mine de fer minéralisé dans un jaspe rouge, très-riche, & qui s'exploite à Longbace, situé à six lieues de Philipstad. Il est donc bien prouvé, qu'en certaines circonstances, les jaspes & les pierres les plus dures, peuvent servir de matrice aux métaux.

A l'égard de la variolite, elle n'a été connue jusqu'à ce jour, que comme une pierre isolée, roulée avec d'autres par le courant des eaux. Il seroit intéressant, sans doute, pour éclaircir sa formation, de s'assurer de sa nature & compléter son histoire; de remonter le cours des rivières qui en charrient, & de tâcher de la découvrir dans le véritable lieu de son origine.

Voilà, Monsieur, où se bornent les observations que j'avois à vous communiquer à ce sujet. Je les soumets avec confiance à vos lumières. Si vous les jugez dignes d'avoir place dans votre savant Journal, je m'en rapporte totalement à vous & à votre amitié qui m'est chère depuis long-tems; & je me féliciterai d'avoir trouvé l'occasion de publier les sentimens qui nous unissent.

Je suis, &c.

LETTRE

Sur les Tourbes du Beauvaisis, & sur le Vitriol qu'on en retire;

Par M. Brisson, Inspecteur du Commerce & des Manufactures à Lyon.

LE territoire de Beauvaisis, Monsieur, ne paroît pas avoir encore été soigneusement examiné par aucun Naturaliste, ou du-moins l'on ignore quel a été le résultat des recherches que l'on y a faites. Ce Pays entrecoupé de vallons, de collines, de rivières, de bois & de prairies; ce Pays, dis-je, où l'on voit une variété considérable dans le sol qui est composé de terres marneuses, sabloneuses, crétacées, basses, hautes, humides & sèches, est certainement digne d'occuper d'ardens Amateurs de l'Histoire Naturelle.

Les fossiles entre lesquels on peut remarquer les argiles à pot & à foulons mériteroient une attention particulière. Il est très-vrai, comme l'a dit, je crois, Bernard Palissy, que l'on fait à Savigniés près de Beau-
vais,

vais, des bouteilles de terre où l'on peut conſerver l'eau-forte ; nos Teinturiers en écarlate en ont journellement la preuve. On y fait auſſi des creuſets excellens.

Pluſieurs fontaines ſont chargées de matières minérales, & ſur-tout de fer. On conſeille l'uſage de leurs eaux avec ſuccès en pluſieurs circonſtances. Ces eaux ſe rencontrent principalement près des tourbes que je me propoſe de vous faire connoître, en vous communiquant mes obſervations pendant mon ſéjour ici.

Il y a dix-huit à vingt ans, Monſieur, que l'on jugea que des prés bas & humides, à une lieue environ à l'oueſt de Beauvais, contenoient des matières combuſtibles ; c'étoit des terres brunes, même noires, plus ou moins chargées de feuilles, de filamens, de racines & d'autres débris d'arbres, d'arbuſtes & d'herbes.

On y voit même des morceaux de charbon de bois qui indiquent avec évidence une ancienne combuſtion, ſur les circonſtances de laquelle il ne faut peut-être pas ſe hâter encore de former des conjectures.

Les freres Guerin, Teinturiers à Beauvais, connus par des travaux ſur la garance nationale, furent les premiers à employer ces tourbes, dont les caractères extérieurs leur indiquoient une analogie avec les tourbes qu'ils avoient vu conſommer à Amiens.

Le profit de ſubſtituer ces matières au gros bois, les a déterminés à en continuer l'uſage ; & ils ont été imités, mais ni rapidement, ni généralement. Cependant, la conſommation s'eſt augmentée ; d'abord, on n'avoit fouillé la terre qu'à Saint-Paul ; enſuite, on a reconnu & pris des tourbes à Goincourt, à Onſembray, à la Chapelle-aux-Pots, à Froidmont, à Breſle, à Merlemont, &c. Quelques Habitans des lieux en ont fait uſage dans leurs foyers : on en a brûlé en pleins champs, ſans autre objet que d'avoir les cendres pour engrais ; & vous ſentez que les terreins qui les contenoient, ont augmenté conſidérablement de valeur.

Cette valeur s'eſt prodigieuſement accrue à l'égard de quelques terreins de Goincourt, quand on a reconnu que les tourbes que l'on en tiroit, contenoient du vitriol de fer.

En conſommant les tourbes de ces différens lieux, on s'apperçut que celles de certains cantons donnoient un feu dont l'intenſité étoit bien plus grande que celle du feu que donnoient les autres. Les grilles des fourneaux & les chaudières étoient promptement corrodées ; & les frais de réparation emportoient une grande partie de l'économie ſur le bois. L'embarras de nommer avec préciſion celui qui a dit le premier aux conſommateurs de tourbes corrodantes, qu'elles pouvoient contenir du vitriol, eſt une nouvelle preuve de marquer l'époque de la naiſſance des Arts dans chaque lieu.

Quoi qu'il en ſoit, il ſe forma, il y a cinq ou ſix ans, une aſſociation de quatre perſonnes de profeſſions fort différentes, pour établir au

canton de Bequet, Paroiſſe de Saint-Paul, une Manufacture de vitriol de Mars. On en a établi enſuite une autre à Goincourt. Je vous en expoſerai ci-après les opérations.

Il fut donc alors conſtaté que les tourbes de ce Pays devoient ſe diviſer en deux claſſes; les unes contenant du vitriol, & que l'on peut par conſéquent nommer vitrioliques; & les autres n'en contenant pas, qu'il ne faut nommer que combuſtibles.

Les tourbes vitrioliques ne renferment plus de matières végétales, du moins ſous leur forme première : elles ſont peſantes. On y diſtingue des molécules luiſantes, ferrugineuſes, mais non attirables par l'aimant.

Les tourbes, qui ne contiennent pas de vitriol, ſont fort légères. Ce n'eſt, pour ainſi dire, qu'un feutre compoſé d'herbes & de débris de végétaux dont un grand nombre n'eſt pas encore aſſez détruit, pour que l'on puiſſe méconnoître leur genre. Il y en a néanmoins dont le tiſſu eſt plus ſerré, qui ſont plus compactes; ou, ſi l'on veut, même déja plus homogènes que d'autres; & ces nuances entr'elles ſont très-variées, en ſorte que l'on peut dire de ces premières tourbes, qu'elles ſont plus ou moins vitrioliques; & des ſecondes, qu'elles ſont plus ou moins combuſtibles.

Les tourbes combuſtibles ſe trouvent ordinairement dès la ſurface, & juſqu'à huit à dix pieds de profondeur. Aux couches inférieures, les matières végétales ne ſont plus dans la même intégrité qu'aux couches ſupérieures; mais ni leur poſition, ni la plus parfaite deſtruction des matières qui les compoſent, ne leur procurent point de qualités vitrioliques.

Les tourbes, qui ont cette propriété, la doivent très-vraiſemblablement aux eaux qui les baignent. Ces tourbes ſont preſque toujours à quelques pieds au-deſſous de la ſurface du terrein; mais on en trouve auſſi à la ſurface & à dix *pointes* contiguës de profondeur. On appelle pointes la longueur du fer de *Louchet*, qui eſt environ d'un pied.

On reconnoît facilement à l'œil aujourd'hui la qualité des couches en exploitation. Les eaux, en s'y filtrant, y ont quelquefois dépoſé un ochre épais, jaune ou rougeâtre, qui tapiſſe le fond & les bords d'une partie du lit où elles coulent à découvert. La matière moins graſſe, moins bitumineuſe, plus métallique, ſi vous voulez me paſſer ce terme, fait entendre un petit bruit de frottement, lorſque le fer du louchet la traverſe; & quand on jette ſur la terre sèche voiſine les morceaux enlevés avec le louchet, ils s'émiettent. La tourbe combuſtible, au contraire, dont les parties ont plus d'adhérence, garde ſa forme qui eſt à-peu-près celle d'une brique; car on ſe ſert ici, comme ailleurs, pour l'exploitation de ces tourbes, du *louchet à aîle*.

Quand les tourbes combuſtibles ſont tirées de terre, on en forme de

petits tas ou châtelets, pour les faire sécher; & elles sont en état d'être brûlées.

Les tourbes vitrioliques sont à peine extraites & jettées sur terre, qu'elles s'ouvrent de plus en plus par l'impression de l'air, & leur dessication s'opère. Quoiqu'elles ne soient pas mises en tas bien épais, elles fermentent bientôt. On voit les effets d'une partie de l'expérience citée par plusieurs Auteurs, & qui consiste à enterrer de la limaille de fer avec du soufre : ce mêlange produit bientôt de la fumée, du feu & une explosion.

La fermentation de nos tourbes vitrioliques, jointe à l'action du soleil qui fait bientôt efleurir la superficie du tas, réduiroit sans doute promptement le tout en un *caput mortuum*, si on ne le transportoit sous des hangars couverts de paille. On y étend la terre vitriolique par couches de trois à quatre pouces d'épaisseur, & on l'y laisse jusqu'au moment où son tour viendra d'être lessivée.

Alors, on en met suffisante quantité dans de grands cuviers de maçonnerie, où l'on verse ensuite de l'eau chaude qui traverse ces terres, & que l'on reçoit dans des baquets, d'où, après la lessive, elle est mise dans de grandes chaudières de plomb de 1800 pintes environ; elle y bout pendant plusieurs heures, & il s'évapore environ un huitième ou neuvième de sa masse. C'est par la seule diminution, à ce qu'il paroît, que l'on juge du tems d'arrêter l'évaporation, en diminuant le feu.

On verse la lessive dans de grands bassins de maçonnerie, revêtus en ciment, qui ont six à sept pieds de longueur, deux pieds & demi de largeur au fond, sur trois pieds environ de diamètre en haut, & sept à huit pieds de profondeur. C'est là que la crystallisation s'opère contre les parois lisses de ces bassins. La croûte qui s'y forme en crystaux de vitriol, acquiert trois pouces & plus d'épaisseur en douze à quinze jours, & n'augmente plus. On puise l'eau-mère ou surabondante, & on la fait chauffer pour la jetter sur des terres neuves où elle s'enrichit de nouveaux sels.

Tel est donc l'ordre de la manipulation.

Les tourbes vitrioliques séchées en plain air pendant quelques jours, & réduites en espèce de cendres, sont étendues sous des hangars couverts de chaume. La fermentation qu'y produisent l'acide vitriolique & le feu qu'elles contiennent, par la juste proportion qui s'établit entre ces substances & la quantité d'eau qui les baignoit, & qui donne à leur affinité toute l'énergie possible, atténue ces tourbes déja devenues semblables à de la cendre. On peut les comparer à de la limaille, quand elles sortent de dessous les hangars. En cet état, on les lessive avec une eau chaude qui a déja passé sur d'autres, ou même qui a déja été mise à crystalliser. Quand ces terres neuves ont été ainsi lessivées, on verse

deſſus une autre eau nouvelle & toute chaude, que l'on fait réchauffer enſuite, pour être jettée ſur d'autres terres neuves.

Ainſi, les terres neuves ſont leſſivées par une eau déja aiguiſée; & les terres vieilles ſont leſſivées par une eau ſimple & nouvelle.

Les terres ou cendres de ces leſſives ſont rejettées dans les lieux d'où on en a extrait, & ſont ſuſceptibles, ſans doute, de s'y charger de nouvelles matières vitrioliques, ſi les eaux martiales viennent à s'y filtrer, & que l'acide vitriolique s'y uniſſe de nouveau avec les parties minérales qu'elles y dépoſeront.

Quand on a enlevé le vitriol des parois des baſſins où il s'eſt formé, il n'y a plus qu'à le mettre dans les tonneaux, pour l'envoyer à ſa deſtination. Il ſe vend 8 livres le quintal en gros. Les deux Manufactures, établies près de Beauvais, en fourniſſent au moins trois milliers par jour de travail entr'elles deux.

Il paroît ſurprenant que les baſſins ſervant à la cryſtalliſation ne ſoient garnis dans le milieu d'aucune traverſe qui puiſſe multiplier les points d'appui que cherchent les cryſtaux en ſe formant. Ces baſſins ne devroient pas, ce me ſemble, être dans le même lieu où l'on chauffe l'eau à leſſiver, & celle à évaporer. Le travail dans les chaudières de plomb n'ayant pour objet que l'évaporation, elles devroient avoir une forme conique très-évaſée, afin d'augmenter la ſurface par laquelle ſeule ſe fait l'évaporation.

Depuis peu de tems on a placé dans un ou deux baſſins pluſieurs hériſſons ou petites perches garnies de chevilles, & la cryſtalliſation s'y eſt faite aſſez rapidement; mais on prétend que les cryſtaux ſont moins gros que ceux formés le long des parois des baſſins.

La rivalité des Entrepreneurs de ces deux Manufactures accélérera ſans doute, les progrès de l'art de faire le vitriol de Mars, ou couperoſe.

Cet art eſt tout nouveau dans ce Pays où la Chymie n'ayant fait, comme ailleurs, que des progrès trop foibles juſqu'à ce jour, on ignoroit ce qui eſt écrit dans maints Ouvrages, même dans l'Encyclopédie, au mot *Houille*; que cette ſubſtance contient quelquefois du vitriol de Mars.

On pourroit tirer ſans doute auſſi de l'alun de nos tourbes, en précipitant le fer des leſſives ou eaux de cryſtalliſation, & ſubſtituant à l'acide vitriolique dont elles ſont fortement imprégnées, une baſe convenable.

La vapeur de cet acide & du phlogiſtique ſe fait bien fortement ſentir, quand on brûle ce qui n'a point paſſé ni dans les leſſives, ni dans les fourneaux. On forme de longues couches de toutes les matières *ſecondes*, ſi je peux me ſervir de ce terme; ce ſont les couches extérieures du ciel des tourbes vitrioliques ou autres, les pouſſières & déblais des tourbes vitrioliques, & les fonds des lieux d'où on les a extraites. On y met le feu facilement, & il s'y entretient ſous une eſpèce de croûte

qui se forme. La cendre qui en résulte est plus ou moins rouge, à raison du plus ou moins de fer qui s'y trouve; & il y a des parties que l'on pourroit employer à faire du crayon, si l'on vouloit suivre les procédés nécessaires. Ces cendres servent, comme vous savez, Monsieur, à sécher, réchauffer & desserrer les terres humides, froides & tenaces.

On y emploie aussi les cendres des tourbes que l'on consume dans les fourneaux; & cette consommation est devenue si grande, que l'on fait des extractions de tourbes uniquement pour en obtenir les cendres qui se vendent sur le pied de 2 livres 10 sols à 3 livres le septier de Paris. Vous concevez quelle valeur ont dû acquérir les terreins qui contiennent les tourbes, & sur-tout les tourbes vitrioliques. Les Propriétaires ont joui à cet égard des avantages que la liberté & les circonstances leur ont donnés.

Je suis, &c.

RÉFLEXIONS

Sur une nouvelle Méthode pour extraire en grand l'acide du Soufre par l'intermède du nitre, sans incommoder ses voisins;

Par M. DE LA FOLLIE, de l'Académie de Rouen.

DEPUIS très-long-tems en France, comme en d'autres Pays, les Chymistes ont connu les clissus du soufre, & par conséquent l'extraction de l'acide vitriolique par la combustion du phlogistique; mais la manipulation pour opérer en grand, n'étoit point encore devenue l'objet de recherches assidues. Le peu de consommation de cet article en France, n'avoit point piqué l'industrie des Particuliers; & même, ce défaut de consommation fut un des obstacles qui arrêtèrent les premiers travaux en grand, qui furent faits il y a près de vingt ans.

En effet, les seuls Teinturiers en laine faisoient consommation de cet article; ils s'en servoient pour leur bleu de Saxe & leur verd de Saxe; mais il falloit si peu d'huile de vitriol au Teinturier le plus en vogue pour ces mauvaises couleurs, qu'il n'auroit jamais cherché un objet de lucre, en préparant lui même cet acide. Aujourd'hui, cet article est devenu d'une consommation bien plus étendue, parce que les Manufactures d'Indiennes se sont introduites & multipliées en France, autant qu'elles le sont en Angleterre & en Hollande; & l'huile de vitriol est une des drogues très-utiles à cette fabrication.

En effet, la première opération pour toutes les Indiennes, avant d'appliquer le mordant, eſt de paſſer les pièces entières dans des eaux acides à un degré aſſez fort pour enlever les matières calcaires dont les Curandiers ont pu ſe ſervir pour le blanchiſſage de ces toiles, ſur-tout celles à chaînes de fil; & ces eaux ne ſervent que pour une opération. Quant aux Indiennes fond bleu, nommées *teintes en réſerve*, on les paſſe au ſortir de la cuve d'indigo dans des eaux très-acidulées pour ronger les matières calcaires qui ont pu reſter dans la tiſſure, & pour donner, par conſéquent au bleu & à la partie réſervée, un éclat plus vif.

Un de ces Manufacturiers d'Indienne ayant remarqué qu'il conſommoit par an pour neuf à dix mille francs d'huile de vitriol, me fit part qu'il avoit envie de fabriquer lui-même cet acide, & qu'il avoit déja diſpoſé ſes vaſes; il m'obſerva qu'il ne faiſoit pas la détonnation dans des ballons de verre, vu qu'ils ſont trop petits pour cette opération en grand: d'ailleurs, que pluſieurs ballons de verre donneroient beaucoup d'embarras, ne pouvant y mettre que quelques onces de matière à la fois.

En conſéquence, je fus curieux de voir ſes apprêts; je vis un vaſe de plomb laminé d'une ligne d'épaiſſeur, & hermétiquement ſoudé. Ce vaſe avoit quatorze pieds de hauteur ſur douze de largeur, & dix de longueur. Sa forme étoit un peu elliptique; elle étoit plus étroite de diamètre dans la partie ſupérieure; mais elle l'étoit encore davantage dans la partie inférieure, afin d'avoir plus de facilité pour retirer l'huile de vitriol après l'opération. Ce vaſe étoit enfoncé d'un tiers au-deſſous du niveau de la terre, & le reſte étoit ſupporté par des poutres & des planches; le tout avec économie.

Au milieu de ce vaſe, & à hauteur commode, étoit une trappe de deux pieds & demi de largeur ſur deux de hauteur, & s'ouvrant du bas en haut ſur des charnières de plomb. Au niveau de cette trappe, étoient deux pièces de bois couvertes de plomb, traverſant horiſontalement le milieu du vaſe, & appuyées ſur le côté oppoſé. Je vis auſſi deux autres pièces de bois, poſées perpendiculairement environ aux deux extrémités du vaſe; mais je jugeai, avec raiſon, qu'elles ne ſervoient qu'à ſoutenir l'édifice.

Voici, me dit le Fabriquant, en me montrant une eſpèce de petit chariot ou chaſſis monté ſur quatre roues garnies de plomb. Voici ſur quoi je poſerai ſix cuvettes ou chaudières de fer coulé, dans leſquelles brûlera le mêlange de ſoufre & de nitre. D'abord, je jetterai vingt-quatre pots d'eau dans ce vaſe de plomb; je gliſſerai enſuite ce chariot dans le vaſe ſur les rainures des deux pièces de bois qui traverſent le vaſe. J'allumerai le mélange contenu dans les cuvettes, & de ſuite, la trappe ſera exactement refermée. Alors, les vapeurs ſe condenſeront ſans perte, & j'obtiendrai de l'huile de vitriol en grande quantité à la fois.

J'avoue que, nonobſtant le peu de diſſolubilité du plomb dans l'acide vitriolique, il ſuffit qu'il y ſoit diſſoluble, pour que j'euſſe rejetté toute idée d'entrepriſe avec un vaſe de ce métal ; & je m'attendois qu'avant la combuſtion du premier quintal de matière, ce ballon ou récipient de plomb alloit tomber en morceaux. Point du tout ; à peine y eut-il une apparence que le plomb eût été corrodé. Au reſte, ce ſera l'objet d'un examen de comparaiſon avec l'huile de vitriol faite dans des ballons de verre ; & l'on pourra eſſayer ſi par les alkalis on obtiendra des précipités de plomb ; & s'il en peut réſulter quelques différences pour certaines opérations, &c.

Quoi qu'il en ſoit, trois cens livres de ſoufre pulvériſé & mélangé avec vingt-cinq livres de nitre, furent brûlées avec profit ; mais le Fabriquant trouvoit que l'opération n'alloit pas aſſez vîte ; qu'il ſe formoit ſouvent des croûtes ſur la matière ; & qu'on étoit obligé de briſer ces croûtes & de rallumer ce mélange : il vouloit donc faire conſtruire un récipient de plomb deux fois plus grand que celui-ci. Je remarquai qu'il ſe ſervoit de ſoufre natif & de ſalpêtre de la première cuitte. Alors, n'étant plus étonné de la formation fréquente de ces croûtes, ſans doute plus abondantes à cauſe du ſel marin à baſe terreuſe, contenu dans tout ſalpêtre de la première cuitte, je lui conſeillai d'employer le nitre raffiné, tel qu'il eſt preſcrit dans le chapitre VIII de l'Art du Diſtillateur, de M. Demachy.

Il prit donc un nouveau quintal de ſoufre ; & l'ayant pulvériſé & mélangé avec neuf livres de nitre raffiné, & ayant fait détonner ce mélange, c'eſt-à-dire, par portions de neuf à dix livres, il s'apperçut que ſon opération étoit plus prompte, moins de croûte, moins de déchet ; mais il exiſtoit toujours un grand inconvénient. Le voici :

Quoique ce récipient de plomb fût aſſez grand, on ne pouvoit cependant pas y brûler plus de neuf à dix livres de matière à la fois, ou bien il auroit fallu mettre plus de nitre ; ce qui auroit augmenté la dépenſe. On étoit donc obligé, après une combuſtion ou détonnation de neuf à dix livres, d'attendre que la condenſation fût achevée, pour recharger les cuvettes du charriot ; autrement, ſi le charriot eût été couvert d'une plus grande quantité de matière, l'abondance des vapeurs, après la combuſtion de neuf à dix livres, auroit éteint la matière excédente, & même auroit nui par la ſuite à ſa combuſtion. On ouvroit donc la trappe, pour remettre de nouvelle matière ; mais chaque fois que l'on ouvroit cette trappe, quoique l'on eût eu le ſoin d'attendre que la condenſation des vapeurs fût faite, il ſortoit toujours par cette ouverture une quantité d'acide ſulfureux qui incommodoit beaucoup l'ouvrier, & cauſoit d'autres dommages.

En conſéquence, voici le nouvel appareil fort ſimple & très ingénieux qu'a imaginé ce Fabriquant ; car, pour ce qui concerne l'opération

dans un grand vase de plomb & l'usage du charriot, il n'a fait que suivre ce qui se pratique encore plus en grand dans les Fabriques Angloises & Hollandoises. Qu'a-t-il fait? il a entièrement abandonné l'usage du charriot, & la trappe ne lui sert que pour retirer l'huile de vitriol, lorsque l'opération est finie. Mais, comment procède-t-il? Rien de plus simple. Que l'on se figure en-dehors du vase de plomb un poële de terre, dans la forme d'un poële de fer coulé, de moyenne grandeur, à l'exception que le tuyau est posé perpendiculairement au haut de la voûte du poële, & que ce tuyau élevé de quatre pieds, au-lieu d'entrer dans une cheminée, entre dans ce grand ballon de plomb. On met dans cette espèce de poële ou d'alembic neuf à dix livres du mélange de souffre & de nitre pulvérisé. On allume ce mélange par une petite ouverture que l'on referme de suite exactement; on allume aussi un peu de feu sous cet alambic, pour accélérer la combustion. Alors, les vapeurs passent avec vivacité dans le tuyau du poële, & vont se condenser dans le grand récipient de plomb; & ces vapeurs se condensent d'autant plus promptement, que le vase de plomb est bien moins échauffé par cette nouvelle manipulation, puisqu'il n'y a plus de feu dans son intérieur. Ensuite, il n'est question que d'ouvrir ce petit alambic, pour y remettre de la matière, & l'on continue ainsi l'opération avec beaucoup de succès, moins de perte, moins de danger, puisqu'il n'exhale presque pas d'acide sulfureux.

Dans le cas où l'on voudroit brûler trop de matière à la fois, les vapeurs reflueroient par le tuyau; & c'est ce qu'il faut éviter.

Enfin, comme la prompte condensation des vapeurs est ce que l'on desire principalement dans cette opération, parce que non seulement elle est lucrative en accélérant le produit, mais encore que moins il y aura de perte pour le Fabriquant, & moins les voisins seront exposés à être incommodés. Voici donc ce que j'ai imaginé, & dont j'espère le succès le plus heureux. C'est d'ajouter une pompe foulante & aspirante en-dehors du vase: cette pompe sera chargée d'eau froide. Le tuyau de son jet sera hermétiquement soudé dans le vase, & aura sa direction au haut de la voûte; ce bout du jet sera percé d'une quantité de petits trous, en forme d'arrosoir. Chaque fois que l'on aura brûlé neuf ou dix livres de matière dans l'alambic, on donnera un coup de pompe avec force; alors l'eau divisée ira frapper la voûte intérieure du vase ou récipient de plomb, & les gouttes d'eau rejaillissantes accéléreront certainement par leur fraîcheur & leur pesanteur la condensation & la chûte des vapeurs au fond du vase.

Il résultera donc de cette opération la facilité de recommencer promptement une nouvelle combustion; moins de perte & moins d'appréhension d'incommoder ses voisins.

Il est sensible que ce Fabriquant, au-lieu de charger préalablement son

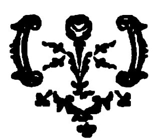
ſon vaſe de vingt-quatre pots d'eau, n'en mettra qu'une très-petite quantité, & la diſtribuera ainſi par portions de pinte ou pinte & demie. Nonobſtant cette addition qui pourra devenir très-intéreſſante, voici par cette nouvelle manipulation pluſieurs milliers d'huile de vitriol, fabriqués ſans que les voiſins aient encore éprouvé d'incommodité, aulieu que par l'ouverture du vaſe même où ſe faiſoit la condenſation des vapeurs, il s'en exhaloit aſſez pour occaſionner bientôt quelques plaintes.

Déja, pluſieurs arbres ſitués ſur le terrein de ce Fabriquant, & du côté de l'ouverture de la trappe, avoient beaucoup ſouffert; mais ces inconvéniens n'exiſtent plus.

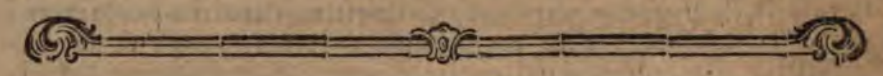
Quant à la rectification, il ſe ſert du fourneau nommé *galère*, ſi bien décrit par M. Demachy, dans l'Art du Diſtillateur d'eau forte. Je lui ai conſeillé auſſi d'employer le bois au lieu de charbon de terre, pour éviter une odeur déſagréable à ſes voiſins, d'autant plus, qu'il faut peu de bois, & qu'il n'a pas trouvé que la dépenſe en fût beaucoup plus conſidérable.

D'ailleurs, je lui ai obſervé qu'il eſt inutile de faire les frais de rectification ſur l'acide vitriolique qu'il emploie, puiſque cet acide devant être noyé dans beaucoup d'eau, il n'eſt queſtion que d'en combiner la quantité proportionnellement au degré de la concentration requiſe pour la vente.

Enfin, il eſt certain, que par cette nouvelle manipulation du poële ou alembic, en y ajoutant la pompe pour condenſer ſubitement les vapeurs, en y ajoutant auſſi un tuyau & une chante-pleure de plomb au bas du récipient de plomb, afin de retirer l'huile du vitriol, ſans ouvrir le grand vaſe; il eſt certain, dis-je, que quand même on opéreroit avec des vaſes & des quantités trois fois plus conſidérables, on ſera toujours à l'abri des plaintes; ou ſi l'on en forme alors, l'injuſtice & le préjugé en ſeront la baſe.







NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES & ARTS DE ROUEN.

Séance publique du Mercredi 3 Août 1774, pour la partie des Sciences.

M. Dambourney, Secrétaire perpétuel pour les Sciences & Arts, rendit compte d'un appareil imaginé (par un Imprimeur en Toiles-peintes à Rouen) pour extraire l'acide vitriolique en grand, sans aucune perte de vapeurs. M. de la Follie a suggéré des moyens pour accélérer cette opération, & pour n'ouvrir le récipient dans aucun cas, pendant, ni même après le travail, comme on vient de le voir, page 337.

2°. De deux Dissertations de M. *Parmentier*, sur le Seigle ergoté, & sur les champignons.

3°. Des Réflexions de M. *le Chandelier*, pour diminuer les dangers du sucre purgatif. Sans cesser de blâmer l'usage de ce remède, l'Auteur propose de l'envelopper d'un mucilage de gomme arabique, ou de réduire les substances résineuses à la vingt-quatrième partie de Scamonée seulement.

4°. Des Expériences faites par M. David, dans la tour de Saint-Ouën, à cent soixante-dix pieds au-dessus du pavé de l'Eglise; pou savoir si les *Graves* placés plus près ou plus loin du centre de la terre, ont une force différente de gravitation; & si cette force suit les loix Newtonniennes du quarré de la distance au centre? Loin que ces expériences répétées deux fois viennent à l'appui de cette loi, le poids supérieur l'a constamment emporté sur l'inférieur: cependant, cet excès du poids supérieur est beaucoup moindre que ne l'annonce le Pere Bertier, de l'Académie des Sciences; puisqu'il ne s'est trouvé que d'un gros sur un poids de 75 livres, & que d'un peu plus d'une once sur un poids de 1220 livres (1).

(1) Nous ajouterons à cette occasion le précis d'une Lettre qui nous a été écrite de Montmorenci, par le Pere Cotte, de l'Oratoire, où il s'exprime ainsi: « Nous avons » répété, en présence de plusieurs témoins, le Pere Bertier & moi, l'expérience des

5°. De la suite des observations de M. l'Abbé Dicquemare sur les *Anémônes de Mer*, & de la reproduction d'une quatrième espèce plus grande & plus belle que les trois autres. Celle-ci ne jette point ses petits par la bouche; mais dans un tems marqué, il se fait à sa base des déchiremens de petites parties, grosses comme une lentille. Ces corps, d'abord informes, s'arrondissent peu-à-peu, & en deux ou trois mois ils acquièrent une bouche, des apparences de bras, une organisation intérieure, & la sensibilité. En répondant à la Lettre qui annonçoit cette singulière reproduction, le Secrétaire proposa à M. l'Abbé Dicquemare de prévenir ces déchiremens naturels par une section violente de petites portions de cette base. Après plusieurs essais, il est arrivé que toutes les parties coupées où l'on remarquoit une petite bulbe, ont produit un animal, & que les autres seulement ont péri. Cette quatrième espèce, exclusivement aux trois premières, est donc un polype parfait. Elle sera gravée dans le Mémoire général que l'Auteur doit publier incessamment.

6°. D'un moyen indiqué par le même, pour hâter de huit années la jouissance des fleurs du cierge épineux, & sur des sujets de deux pieds de hauteur. Il consiste à prendre un rejeton de cette force bien enraciné, le laisser faner & rider pendant quinze jours, puis le planter renversé, les racines en l'air. Il reverdira sans pousser, pendant deux années, dans cette position contre nature. Au printems de la troisième année, il faut le replanter dans la position naturelle, les racines en terre; & dès le mois d'Août, il se couvrira de belles fleurs.

7°. D'un Mémoire de M. *Dufay de Dieppe* sur les *Oursins de mer*. Il en résulte qu'un Oursin de quatre pouces & demi de diamètre sur trois pouces de hauteur, est formé de neuf cens cinquante pièces, parsemées de quatre mille cinq cens mamelons, dont chacun sert de genou à une épine mobile; & qu'il est perforé de trois mille huit cens quarante petits trous, par lesquels passent autant de cornes flexibles qui aident aux sensations de l'animal.

» balances sous la voûte de notre Eglise qui a quarante-cinq pieds d'élévation. Nous » nous sommes servi de balances fort exactes, & nous avons mis en équilibre deux » poids de cent cinquante livres chacun. Nous avons ensuite suspendu l'un de ces » poids à une corde qui descendoit dans l'Eglise. L'équilibre a été rompu, quoique les » poids fussent les mêmes; &, pour le rétablir, nous avons été obligés d'ajouter deux » livres au poids supérieur. Il paroît, ainsi que le Pere Bertier l'a déja annoncé, que » plus les poids sont forts, plus la différence de pesanteur est grande «. Nous laissons à nos Lecteurs à tirer les conséquences de la disproportion énorme qui se trouve dans le résultat des expériences faites à Montmorenci & à Rouen.

8°. D'une Dissertation de M. *Descroisilles*, Apothicaire à Dieppe, qui recommande comme un supplément au *thé* de la Chine, les ombelles, les graines naissantes, les pédicules, & même les tiges de l'*Angelica sativa*, lorsqu'elle a porté graine.

De quelques épis de bled pris dans une pièce frappée de la foudre dans le Soissonnois, & envoyés à M. *Ballière*. Soit qu'on considère l'épi entier, ou le grain & ses enveloppes, la paille & les feuilles séparément, la forme est complètement conservée; mais la couleur noire & brillante comme celle du crayon nommé *mine de plomb d'Angleterre*, feroit penser que le tout a été minéralisé, si son extrême légéreté n'écartoit pas cette idée.

10°. D'un Mémoire de M. *Sellier*, de l'Académie d'Amiens, sur la *Tourbe de Picardie*. Le banc est de quinze à dix-huit pieds d'épaisseur, assis sur une vase assez dure que supporte un lit de sable & de gravier, lequel étant percé, l'eau monte & forme une source bouillante. C'est le moyen qu'on emploie pour se procurer de bons puits dans la *Vallée de Somme*. Quelques sources, même minérales, se font horisontalement un passage au-travers de la tourbe, sans perdre leurs qualités, & sans contracter les défauts de l'eau stagnante dont elle est imbibée. Il y a beaucoup de précautions à prendre pour bâtir sur un fonds aussi mobile; il faut chasser des pilotis dont la longueur n'excède point l'épaisseur du banc, & souvent en chassant l'un on déchasse celui qui est voisin : enfin, le bâtiment construit seroit bientôt renversé, si l'on venoit à creuser aux environs quelques fossés ou tranchées qui détruiroient l'équilibre.

11°. De plusieurs morceaux de bois & d'ossemens pétrifiés, trouvés par M. *Scanegatti*, dans la Paroisse d'*Ecalle* près le Pont-Audemer.

12°. Du problême de Méchanique hydraulique, résolu par M. *de Valernod*, de l'Académie de Lyon, pour diminuer des deux tiers la dépense de l'eau dans les machines mues par son choc.

13°. D'un Mémoire de M. *Duperron*, Inspecteur des Ponts & Chaussées à Lyon, sur les abus qui résultent de la liberté laissée à chaque petit éducateur de vers à soie, de filer lui-même sa foible récolte, & pour solliciter des réglémens pareils à ceux qui depuis si long-tems font fleurir cet art dans le Piémont.

14°. Du moyen que le sieur *Quentin*, Pompier à Rouen, a trouvé pour entamer en-dehors & en dedans des tuyaux de cuivre de trois pieds de long, & depuis onze lignes jusqu'à deux, de trois pouces de diamètre. L'Auteur a placé des pompes formées de pareils tuyaux dans des puits dont l'eau ne peut ni intérieurement, ni à l'extérieur du tuyau,

attaquer le cuivre, ni contracter aucune empreinte de *vert-de gris*, dont la quantité la moins sensible devient funeste par un long usage.

15°. D'un nouveau Crible à bled, inventé par le sieur *Harlay*, demeurant à Bucchy près la forêt de Lions, au moyen duquel on se procure le bled le plus parfait pour la semence & pour le pain. Cette machine, qui ne coûte que quarante-cinq livres, est encore convenable pour cribler & séparer en divers degrés de finesse le ciment, la chaux-vive, les fragmens de charbon de terre & de mâche-fer, recommandés par M. Loriot, dans la composition de son nouveau mortier.

16°. De divers Papiers fabriqués à Rouen, d'après *les instructions de M. Delafollie*. La pâte blanchie promptement & sans frais dans les piles, donne un papier blanc, supérieur à celui de Hollande. Il a teint cette même pâte aussi dans les piles, & notamment son papier violet conserve sa couleur dans l'eau seconde, tandis que celui de Hollande, éprouvé en concurrence, n'a gardé qu'un jaune-sale. Une couleur aussi tendre, portée à froid sur une matière végétale aussi réfractaire que l'est la pâte du papier, a paru un problême intéressant pour l'Art de la Teinture.

17°. D'un degrè de perfection que M. *David*, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, a ajouté à l'instrument qu'il avoit inventé en 1772, pour lier & faire tomber, par suite de mortification, les polypes de l'*uterus*. Tel qu'il étoit alors, il est devenu l'objet d'une thèse pupublique qui en a consacré la supériorité sur diverses tenettes de M. Levret. Mais on étoit obligé de tordre à plusieurs reprises le fil de la ligature; M. David a prévenu cet inconvénient, en ajoutant un petit *treuil*, qui donne la faculté de serrer cette ligature par degrés, & jusqu'à étranglement.

18°. Du Mémoire de M. *Pamard fils*, Chirurgien en chef à Avignon, sur sa méthode d'extirper les *loupes* & autres tumeurs, en conservant exactement ce qu'il faut de peau pour recouvrir la plaie après l'opération. Pour y parvenir avec la précision requise, l'Auteur indique dans tous les cas l'application préliminaire d'une figure de Géométrie simple, qui fixera l'étendue que doivent avoir les angles de la plaie.

19°. D'un Mémoire accompagné de figures & modèles en relief, qui expliquent la méthode de M. *Fourneaux*, pour tracer les *cinq corps réguliers* dans un *cylindre* & dans un *cône scalène*: Les Commissaires nommés ont dit dans leur rapport. » que cette découverte doit mériter à son » Auteur l'approbation de l'Académie; & que M. Fourneaux peut la ren» dre publique, parce qu'indépendamment de la très grande difficulté » vaincue, elle est préférable à tout ce qu'on a mis jusqu'à présent en » usage, tant pour abréger le travail, que pour l'économie de la matière «.

20°. D'un Mémoire de M. *Chef-d'Hôtel*, fur l'extraction de la racine quarrée des quantités numériques, par une propriété de la fuite naturelle des nombres impaires 1, 3, 5, &c.

21°. M. *Scanegatti*, qui partage avec l'Académie & tous les bons Citoyens la reconnoiffance due aux foins patriotiques du Corps municipal, s'eft occupé des moyens de perfectionner quelques-uns des inftrumens deftinés à fecourir les perfonnes noyées. Son attention s'eft particulièrement fixée fur l'injection de la fumée de tabac, & fur l'infpiration de l'air chaud. La répugnance pour la première, la force des mufcles pectoraux qu'exige la feconde de ces opérations indifpenfables, lui a fait imaginer une feringue qui remplit ce double objet. Le corps & le pifton n'ont rien de particulier; mais le fond eft percé de deux trous diftans d'environ un pouce : ils font l'un & l'autre garnis de foupapes, mais placées différemment. L'une eft à l'intérieur d'un des trous, & s'ouvre dans l'infpiration du pifton; l'autre foupape eft à l'extérieur de l'autre trou, & celle-ci s'ouvre dans le refoulement, tandis que la première fe ferme, & *vice versâ*. Chacun de ces orifices eft furmonté à l'extérieur d'une portion de tuyau à vis, fur lequel fe monte un écrou qui tient à un boyau de cuir plus ou moins long, terminé encore par une vis d'étain, à laquelle on adapte les différentes pièces convenables à l'ufage qu'on en veut faire.

En fuppofant, par exemple, qu'on veuille injecter de la fumée, on viffe fur l'orifice où fe trouve la foupape intérieure, une pipe de métal remplie de tabac allumé : fi l'on élève le pifton, la feringue fe charge néceffairement de fumée, qui, lors du refoulement, ne trouvant d'iffue que par la foupape extérieure, eft obligé de fuivre le boyau de cuir, terminé par une canule. L'on peut, fans la déplacer, pomper & fouler alternativement, & faire ainfi paffer dans les inteftins du Submergé, autant de fumée de tabac qu'on le juge à propos. Ce moyen a paru plus fimple & plus affuré que celui du foufflet actuellement en ufage.

Veut-on introduire de l'air chaud & humide, tel que le fourniroit un homme, en appliquant fa bouche fur celle d'un Submergé? On fubftitue à la pipe, un tuyau de cuir dont l'autre extrémité fe viffe au-deffus d'une petite bouilloire dans laquelle on échauffe un verre d'eau par une lampe à efprit-de-vin. Si l'on afpire, la feringue fe charge de l'air chaud & humide qu'exhale la bouilloire, & qui, en refoulant, paffe dans le boyau terminé alors par une efpèce d'auge très-applatie, laquelle furmontée d'une embouchure ou de fauffes lèvres, pour prévenir toute évaporation, porte cet air dans la bouche, puis dans les poumons, en telle force & quantité qu'il eft néceffaire. On peut continuer cette opération fans déplacement; & cette injection d'air eft bien fupérieure à celle que peut fournir la bouche d'un homme qui, indépendamment de la répugnance, eft bientôt rebuté par la fatigue.

22°. M. *Scanegatti* fit voir aussi dans cette Séance un nouveau levier qui lui permet de faire agir une pompe. A quelque distance que le local exige que le moulin à vent soit placé; il communique le mouvement horisontalement & verticalement. Le moteur étant appliqué à un des bras de ce levier, fait éprouver sa force entière en raison inverse au piston de la pompe attachée à l'autre bras; de sorte que ce piston foule ou aspire alternativement. Cette impression, qui ne lui est donnée que par des tirans tendus, permet de n'employer que des fils de fer, là où on auroit besoin de barres, dont il faudroit vaincre le poids. Il ne reste de frottement que dans deux tourillons; & cette machine peut également servir dans des puits très-profonds, en changeant seulement les points de puissance & de résistance.

23°. M. *Delafollie* lut le détail de son Examen d'une terre verte trouvée en grande abondance aux environs du Pont-Audemer. Il fit part aussi de quelques *Aménités chymiques*, pour colorer les pétales des fleurs & les poudres à cheveux, pour employer le bleu de Prusse en teinture sur les tissus de matières végétales; enfin, il donna un Procédé pour former le bleu de Prusse, sans s'exposer, ni ses voisins, à l'odeur atroce qu'exhale la combustion du sang de bœuf.

On distribua les Prix fondés par le Corps municipal pour l'Anatomie, la Chirurgie, la Botanique, les Mathématiques, l'Hydrographie, & l'Art des Accouchemens.

Le grand Prix des Sciences étoit destiné cette année à celui qui indiqueroit suivant les vues de l'Académie;

» Quelles ont été les découvertes anatomiques depuis le commence-
» ment de ce siècle, & quels avantages l'Art de guérir en a retiré? «

Entre les Mémoires envoyés au concours, on a particulièrement remarqué celui dont l'épigraphe est, *& fungar inani munere.*

Mais, quoique son Auteur ait exposé d'une manière satisfaisante les progrès de l'Anatomie, depuis le commencement du siècle, l'Académie auroit desiré qu'il eût donné un peu plus de développement à quelques découvertes anatomiques qu'il n'a fait qu'annoncer, & qu'il se fût borné à un simple énoncé de ces mêmes découvertes, lorsqu'elles ne portent pas sur des objets intéressans pour la pratique de l'Art de guérir.

L'exposition des avantages que cet Art a retiré des progrès de l'Anatomie en ce siècle, est trop succinte dans ce Mémoire. L'érudition & les connoissances de l'Auteur annoncent qu'il peut faire mieux. L'Académie n'a pas cru borner les Concurrens à n'exposer que ces avantages. Elle pense qu'on travailleroit encore efficacement, en indiquant le peu d'utilité de quelques-unes de ces découvertes. Quelques réflexions à cet

égard pourroient rapprocher vers les objets utiles ceux que l'avidité de découvrir emporte au-delà du but. L'Académie invite à redoubler d'efforts pour traiter la même question, qu'elle a jugée assez importante pour la proposer de nouveau.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, & dans la forme ordinaire, à M. L. A. Dambourney, Secrétaire perpétuel, & ne seront reçus que jusqu'au premier Juillet 1775 inclusivement.

Année 1776.

L'Académie de Lyon propose pour Prix de Physique, qui sera distribué en 1776, le Sujet suivant :

» L'électricité de l'athmosphère a-t-elle quelque influence sur le » corps humain ? Quels sont les effets de cette influence ? «

L'Académie avoit proposé, pour le Prix de l'année 1774, le Sujet qui suit :

» Trouver des Plantes indigènes qui puissent remplacer exactement » l'Ipécacuanha, le Quinquina & le Séné ». N'ayant pas été suffisamment satisfaite des Mémoires qu'on lui a adressés, elle a continué le même Sujet, à l'année 1776, en annonçant les Prix doubles ; &, pour faciliter le succès du concours, elle s'est déterminée à généraliser sa demande : les Prix seront décernés à ceux qui lui auront communiqué, *dans le règne végétal, les découvertes les plus importantes, relativement à la matière médicale.*

Une seule découverte utile sera dans le cas de mériter le Prix ; mais elle doit être établie par des faits constatés d'une manière authentique, & suffisamment détaillés par les Auteurs, pour qu'on puisse facilement répéter leurs expériences avec les précautions qu'inspirent la prudence & l'amour de l'humanité.

Les conditions sont les mêmes que celles ci-dessus. Les Prix proposés consistoient en deux médailles, la première en or, de la valeur de 300 livres ; la seconde en argent, du prix de 25 livres ; l'une & l'autre seront doubles, & distribuées en 1776, après la fête de Saint-Pierre. Les Mémoires ne seront admis à concourir que jusqu'au premier Avril de la même année.

Année 1777.

L'Académie avoit demandé, pour le Prix des Arts qui devoit être distribué en 1774 :

» Quels sont les moyens les plus simples & les moins sujets à incon- » véniens, d'occuper dans les Arts méchaniques, ou de quelqu'autre » manière, les Ouvriers d'une Manufacture d'étoffe, dans les tems où » elle éprouve une cessation de travail ; l'expérience ayant appris que la » plupart

» plupart de ces Artisans sont peu propres aux travaux de la Cam» pagne « ?

L'Académie s'est vue contrainte, à regret, de renvoyer également ce Prix, dont la distribution revient tous les trois ans; mais elle a crû devoir continuer ce sujet important pour la Ville de Lyon, & redoubler le prix. Elle a arrêté en même-tems de conserver le droit du Concours aux Ouvrages déja reçus, en invitant les Auteurs à développer davantage les moyens qui seroient nécessaires pour mettre à exécution les projets qu'ils proposent: l'Académie a principalement en vue l'Auteur d'un Mémoire intéressant écrit en Latin, dont la devise est, *Homo sum, humani nil à me alienum puto.* Terent.

Les conditions comme ci-dessus. Le prix sera double, consistant en deux médailles d'or, de là valeur chacune de 300 livres. On n'admettra aucun Mémoire au Concours, passé le premier Avril 1777. La distribution se fera la même année, après la fête de Saint-Louis.

PRIX DE MATHÉMATIQUES,

Fondé par M. CHRISTIN,

Pour l'Année 1775.

» Quels sont les moyens les plus faciles & les moins dispendieux, » de procurer à la Ville de Lyon, la meilleure eau, & d'en distribuer » une quantité suffisante dans tous ses quartiers « ?

L'Académie a demandé de joindre aux projets, les plans des machines, les calculs du produit & de l'entretien, & un devis général.

Le Prix est double, & consiste en deux Médailles d'or, de la valeur de 300 liv. chacune. Il sera décerné, en l'année 1775, après la fête de S. Louis. Les Mémoires, pour être admis au Concours, doivent être reçus avant le premier Avril de la même année.

PRIX PROPOSÉ.

Par M. POUTEAU,

Académicien ordinaire, Chirurgien gradué, de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, & de celle de Rouen.

Pour la même année 1775.

Sur la demande de M. Pouteau, l'Académie a proposé le sujet suivant: » Donner la théorie & le traitement des maladies chroniques » du poumon, avec des recherches historiques & critiques sur les prin» cipaux moyens de guérison, employés contre ces maladies, par les » Médecins anciens & modernes, & même par les Empiriques «.

La somme déposée par M. Pouteau, est de 600 livres. Le Prix sera décerné par l'Académie, en l'année 1775, après la Fête de S. Louis.

Les Mémoires feront envoyés avant le premier Avril de la même année; les autres conditions, conformes à celles des Programmes ci-deſſus.

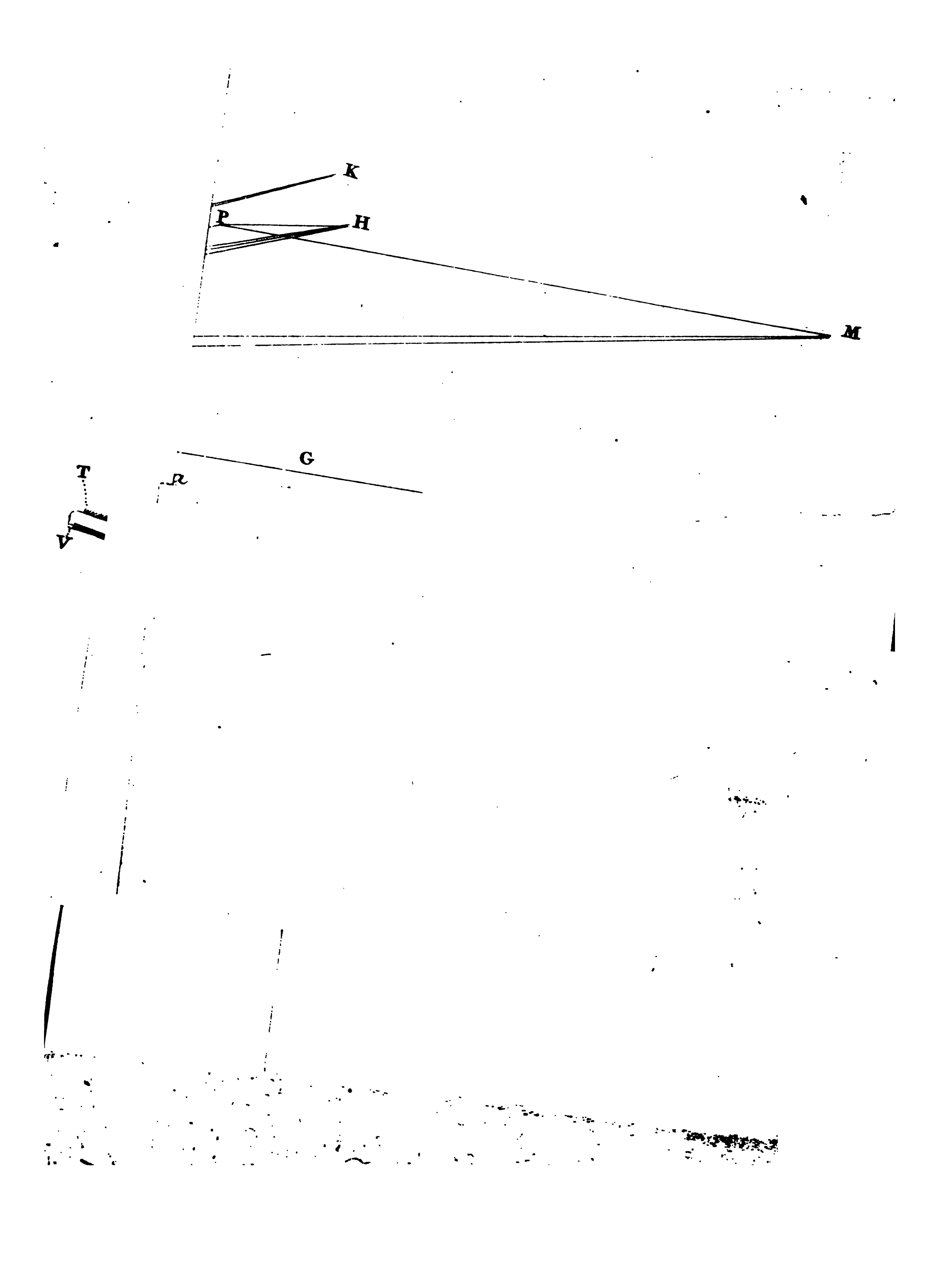
Eſſai ſur les moyens d'améliorer la ſalubrité du ſéjour de Nancy, par M. Coste, Médecin de l'Hopital Royal & Militaire de cette Ville : Mémoire couronné par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Lorraine, le 8 Juin 1774, *in*-8°. 52 pages. A Nancy, chez Leclerc. Ce Mémoire, rempli d'excellentes vues bien préſentées, eſt non-ſeulement utile & eſſentiel pour la ville de Nancy, mais encore à toutes les grandes Villes, où, à l'exception de quelques vices locaux, tout le reſte y eſt égal. On remédie lentement, à la vérité, aux grands objets qui ſont pernicieux; mais, ſi l'on comparoit le mal qu'ils produiſent avec l'aggrégation de celui produit par les petites cauſes, on verra preſque toujours ce dernier l'emporter de beaucoup ſur le premier.

Lettres à l'Auteur anonyme de deux prétendus Extraits inſérés dans le Journal des Savans des mois de Novembre & Décembre 1773, *publiés contre le plan général & raiſonné du Monde primitif analyſé & comparé avec le Monde moderne, & contre les Allégories Orientales, ou le Fragment de Sanchoniaton, &c.* par M. Court. de Gebelin. A Paris, de l'Imprimerie de Valeyre, rue de la Vieille Boucierie, *in*-4°. 66 pages, & ſe vend à Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe. Seroit-ce trop avancer ſi on diſoit que cette manière de répondre & de diſcuter, eſt un chef-d'œuvre? Nous profiterons des ſages avis que l'Auteur donne aux Journaliſtes en général.

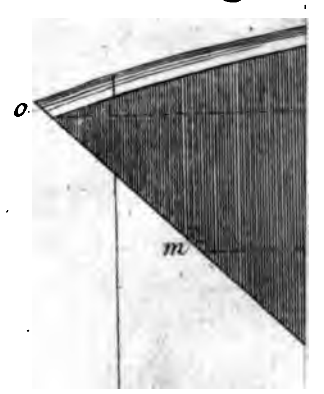
Eclairciſſemens ſur l'invention, la théorie, la conſtruction & les épreuves des nouvelles Machines propoſées en France pour la détermination des longitudes en mer par la meſure du tems, ſervant de ſuite *à l'Eſſai ſur l'Horlogerie & au Traité des Horloges marines*; de Réponſe à un écrit qui a pour titre : *Précis des Recherches faites en France pour la détermination des longitudes en mer par la meſure artificielle du tems*, & de réponſe à *la ſuite de ce même Précis*, par M. *Ferdinand* Berthoud, Horloger Méchanicien du Roi & de la Marine, ayant l'inſpection de la conſtruction des Horloges marines, & Membre de la Société Royale de Londres, *in*-4° de 164 pages. A Paris, chez Muſier, fils, Quai des Auguſtins.

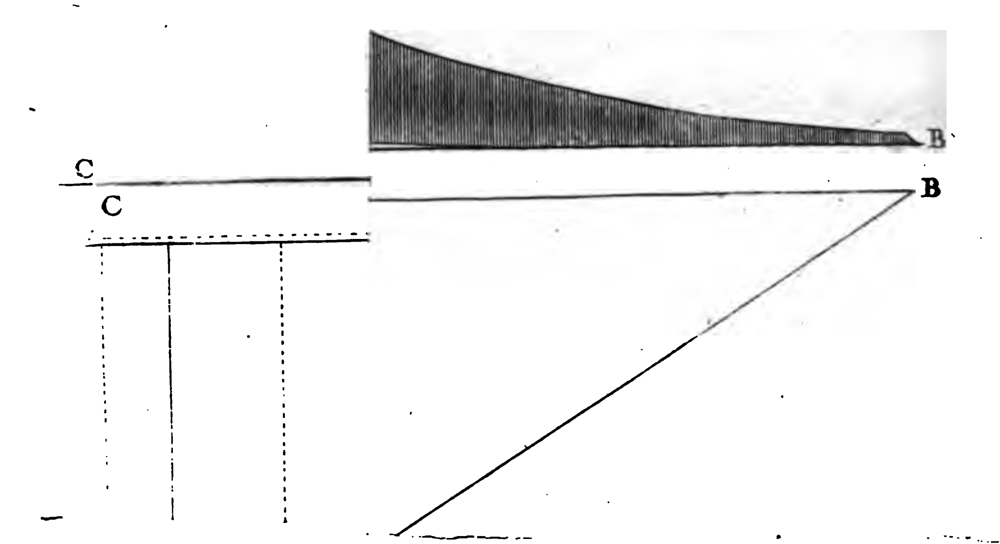
Démonſtration de la Quadrature définie du cercle, par M. Louis Dufe Lafrainaye, Ecuyer, Valet-de-Chambre de S. A. S. Monſeigneur le Duc d'Orléans. A Paris, chez d'Houry : rue de la Vieille Bouclerie, *in*-8°. de 31 pages.

Conſultation ſur la Quadrature définie du cercle, par M. le Rohberghert de Vausenville, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences; brochure de 15 pages, à Paris, chez Simon, Imprimeur du Parlement.


K
P
H
M
G
T
V

Figure





EXAMEN

D'une Terre verte que l'on trouve abondamment aux environs du Pont-Audemer en Normandie, & probablement en d'autres endroits : avec diverses expériences qui paroissent démontrer que les couleurs variées de toutes les plantes, ne sont que le résultat des précipités ferrugineux;

Par M. DELAFOLLIE, *de l'Académie de Rouen.*

LA terre, que j'ai examinée, présente au premier coup-d'œil la découverte d'une mine de cuivre fort riche, appellée *Mine de cuivre soyeuse*. En effet, on y apperçoit distinctement un précipité verd, mêlangé avec de petits quartz; mais, d'après quelques expériences, l'illusion cesse; & l'on ne voit dans cette terre qu'un mêlange de fer très-phlogistiqué, de l'acide vitriolique, & les trois espèces de terres vitrifiable, calcaire & argilleuse.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

J'ai versé sur une portion de cette terre de l'alkali volatil; & cette épreuve, qui est décisive pour reconnoître sur-le-champ la présence du cuivre, m'a indiqué qu'il n'existoit dans cette terre aucune partie cuivreuse. J'ai fait la même opération sur des pyrites très-jaunes que contient cette terre, & que j'avois fait dissoudre; même résultat : il n'y existe donc aucune partie cuivreuse ?

EXPÉRIENCE II.

J'ai fait calciner cette terre à feu ouvert; il y a fort peu d'évaporation sulfureuse. Je l'ai pilée, lavée, & j'ai décanté les parties de terre les plus légères. J'ai remis au feu le précipité le plus pesant; alors, toute cette masse est devenue comme une éponge, c'est-à-dire, entièrement criblée & légère. Cette terre, qui étoit d'un très-beau noir, est devenue rouge, lorsqu'elle a été fondue sur de l'émail, & est devenue jaune à un feu plus considérable, ce qui démontre bien l'existence du fer.

Expérience III.

J'ai versé de l'acide nitreux sur une autre portion de cette même terre verte. Il s'est fait une petite dissolution ; je l'ai laissée à l'air pendant quelques jours, ensuite je l'ai décantée, & y ayant ajouté autant d'eau, j'ai versé par degrés dans cette dissolution de l'eau de soude, ce mêlange est devenu jaune, ensuite rouge ; enfin, étant devenu verd, il a passé au bleu, lequel bleu s'est précipité, & a formé un bleu de Prusse très-beau.

Ayant fait le même travail sur les pyrites que contient cette terre, elles ne m'ont fourni qu'un ochre jaune. Le même acide nitreux, affoibli par une égale quantité d'eau, & la même eau de soude, mêlés ensemble, ne m'ont point donné de bleu de Prusse ; ils n'étoient ni assez phlogistiqués, ni assez concentrés, pour m'avoir induit en erreur ; & d'ailleurs, la quantité de bleu de Prusse obtenue, ne m'a pas permis de douter que je devois sa formation au phlogistique & au fer contenu dans cette terre. Il est donc constant que cette terre verte ne doit elle-même sa couleur qu'au bleu de Prusse qu'elle contient, & par conséquent au fer phlogistiqué uni à d'autres portions de fer moins phlogistiquées, & de couleur jaune.

Réflexions.

En considérant cette formation de couleur que présente la nature dans cette terre, & connoissant quel en est le principe, ne peut-on pas présumer avec plus d'évidence que cette belle couleur verte de toutes les plantes, & même les autres couleurs de toutes les fleurs ne sont que le résultat de précipités ferrugineux ? On sera moins étonné que ces précipités puissent pénétrer dans les pores des fleurs, en observant que toutes les teintures qui sont elles-mêmes, pour la plupart, des précipités ferrugineux, entrent dans des pores très-étroits.

Exemple.

Je prends du bleu de Prusse, tel qu'on le vend dans le commerce, c'est-à-dire, fait suivant la méthode ordinaire. On sait par des expériences constantes, que ce bleu est le fer lui même précipité. J'écrase donc des morceaux de ce bleu dans de forte eau de soude. La dissolution devient rousse. J'y trempe des morceaux de fil de coton & de soie ; &, après les avoir bien imbibés de cette dissolution, je les trempe de suite dans de l'eau où j'ai jetté quelques gouttes d'huile de vitriol. Aussi-tôt ces morceaux d'étoffe, qui étoient de couleur rousse, deviennent d'un bleu très-éclatant ; &, après avoir été lavés, ils conservent ce bleu, au point que, frottés sur un papier blanc, ils n'y impriment pas la moindre trace. J'observe que voilà l'unique méthode pratiquable en grand, pour teindre avec le fer les matières végétales en couleur bleue d'outremer.

Cette belle couleur réſiſte bien aux impreſſions de l'air ; elle réſiſte & s'embellit même dans tous les acides, ſans en excepter l'acide nitreux, dans lequel la couleur de l'indigo diſparoît entièrement ; mais elle ne réſiſte pas aux leſſives & au ſavon.

Revenons au principe théorique de cette expérience. L'acide ayant plus d'affinité avec l'alkali qu'avec le fer, il s'unit avec l'alkali, & laiſſe précipiter le fer ou bleu de Pruſſe dans les pores des matières qu'on y a trempé. Voilà donc évidemment un précipité ferrugineux incorporé dans des ſubſtances dont les pores ſont étroits.

Autre Exemple.

Je jette un écheveau de ſoie blanche dans de l'acide nitreux ou eau-forte, au dégré qu'elle eſt vendue dans le commerce : cet écheveau en trois ou quatre minutes devient d'un beau jaune jonquille. Je le lave à pluſieurs eaux, afin que la ſoie ne ſoit point altérée. Cette couleur reſte fixe à toutes les épreuves poſſibles, & la ſoie conſerve tout ſon luſtre. Voici donc encore un précipité ferrugineux qui a pénétré dans les pores de la ſoie.

En effet, l'eau-forte contient toujours du fer en diſſolution, & cet acide ayant plus d'affinité avec le phlogiſtique de la ſoie qu'avec le fer, il la colore, parce qu'il laiſſe précipiter dans ſes pores le fer qu'il tenoit en diſſolution. La preuve de cette vérité eſt, que l'eau-forte ne colore en jaune que les ſubſtances très phlogiſtiquées, telles que les ſubſtances animales. Une autre preuve déciſive, c'eſt qu'après avoir coloré une quantité de ſubſtances animales, & l'eau-forte qui les avoit colorées ne fourniſſant plus de couleur jaune, je lui ai rendu ſa qualité colorante, en lui donnant du fer à diſſoudre, & en la diſtillant ; car cette diſtillation eſt néceſſaire pour obtenir un beau jaune-jonquille, au lieu de la couleur de rouille. La ſoie qui a été teinte avec le bleu de Pruſſe, & que l'on trempe dans l'eau-forte, y prend la couleur verte. Voici donc un verd réſultant de deux précipités ferrugineux, jaune & bleu.

Si l'on trempe dans de l'alkali en liqueur, la ſoie colorée par l'eau-forte, elle devient d'une belle couleur orangée. Voici donc ce même précipité ferrugineux qui donne la couleur rouge.

Je n'ai fait ces expériences, qui ne ſont nullement relatives aux procédés ordinaires de teinture, que pour acquérir des connoiſſances ſur les principes théoriques. Il eſt donc certain que ſi l'art peut varier ainſi la couleur des précipités ferrugineux, en les incorporant dans diverſes ſubſtances, quoique d'un tiſſu très-ſerré, il n'eſt pas étonnant que la nature combine dans les plantes & dans les fleurs ces mêmes précipités ferrugineux avec une variété infinie.

Ayant verſé de l'huile de vitriol ſur du rocou, je vis avec étonne-

ment ce rocou, cette fécule de plantes devenir tout-à-coup d'un bleu très-éclatant.

Cette transition subite du jaune au bleu, qui ne se trouve dans aucune des expériences physiques sur les couleurs, m'intéressa beaucoup; mais je fus également surpris de voir disparoître cette couleur en deux minutes, & se métamorphoser en un précipité gris. Enfin, ces précipités de rocou étant incinérés, me présentèrent du fer attirable par l'aimant, de même que toutes les autres plantes.

Voici une nouvelle expérience assez intéressante sur la couleur des roses, qui tend encore à la démonstration des principes colorans, ferrugineux.

Beaucoup de personnes se sont amusées à exposer des roses à la vapeur du soufre, ce qui blanchit en un moment toutes les sommités des feuilles, & la couleur rose qui transpare dans la partie inférieure forme un panaché très-agréable, d'autant plus que, quand on a soin de faire l'opération vivement dans un cornet de papier renversé, afin de ramasser plus promptement l'acide sulfureux, sans trop échauffer les roses, elles conservent alors leur éclat & leur odeur.

J'avois donc blanchi quelques roses, & ayant choisi celles qui avoient conservé plus de fraîcheur, je trempai un pinceau dans de l'eau de soude un peu forte, & j'en frottai quelques endroits des feuilles blanchies; en un moment, toutes ces feuilles se trouvèrent peintes & bigarrées d'un verd d'émeraude très-éclatant. Je trempai un autre pinceau dans de l'acide, soit en eau-forte, soit huile de vitriol affoiblie avec de l'eau, & j'en frottai quelques endroits de ces mêmes feuilles blanchies; dans l'instant les endroits frottés reprirent un rose beaucoup plus rouge que celui de la rose, ce qui forma un mêlange de couleurs d'autant plus agréable, que nos parterres ne nous ont jamais présenté de pareilles roses.

Ayant trempé promptement ces fleurs dans de l'eau; & les ayant secouées, l'odeur ne fut nullement altérée, & les couleurs se conservèrent très-bien, c'est-à dire, autant que le peuvent des roses dont on ne peut jouir quelques heures sans flétrir leur beauté.

De cette expérience simple il résulte une observation très-importante. La voici: puisque la rose devient blanche à la vapeur de l'acide sulfureux, qui n'est autre chose que l'acide vitriolique uni au phlogistique; & que cette même rose reprend au contraire une couleur très-rouge par l'acide vitriolique seul; il est donc évident que les vapeurs sulfureuses répandues sur la surface & dans les entrailles de la terre, agissent sur tous les corps de la nature, plutôt comme phlogistique que comme acide.

Seconde Observation. Les feuilles de roses blanchies à la vapeur du soufre frottées avec l'alkali, deviennent d'un verd plus vif & moins jaunâtre que celles qui n'ont pas été blanchies. Je viens de démontrer que

ces feuilles pénétrées d'acide sulfureux, sont devenues plus phlogistiquées que les autres. Or, l'on sait que plus des portions de fer divisé reçoivent de phlogistique, plus il se forme de bleu de Prusse. C'est donc par cette raison, que les feuilles de rose, qui sont moins phlogistiquées, sont d'un verd plus jaunâtre.

Les feuilles de coquelico sont d'un rouge très-vif : que l'on trempe un baguette dans de forte eau de soude, & que l'on presse avec cette baguette quelques endroits de ces feuilles, en les macérant un peu, aussi-tôt ces endroits paroissent noirs. Qu'on les regarde en les interposant à la lumière, on voit qu'ils sont d'un bleu très-vif. Une infinité d'autres fleurs rouges, traitées de même, ne présentent que la couleur verte ; & en effet, l'on a expérimenté depuis long tems que l'alkali jetté dans le syrop de violette, le rend de couleur verte ; mais l'existence d'un précipité bleu sur le coquelico, m'a démontré que la couleur verte, extraite des fleurs rouges, n'est elle-même qu'un précipité bleu mêlangé avec un précipité jaune : & ces deux précipités sont également ferrugineux ; ils ne diffèrent de couleur que par plus ou moins de phlogistique qui dilate ou resserre leurs pores.

Les Teinturiers font des bleus assez vifs, mais peu solides, avec le bois violet, & un peu de vitriol de Chypre. Cette couleur bleue, extraite du bois violet, n'est autre chose que du fer précipité par le cuivre. Cette assertion étonnera peut-être quelques personnes qui, connoissant les loix des affinités chymiques, vont me dire : Quoi, vous nous annoncez ici du fer précipité par le cuivre ; & c'est au contraire le fer qui précipite le cuivre ! Telle est la loi des affinités. Oui, j'en conviens ; mais cette loi des affinités ne subsiste plus lorsque le phlogistique du fer est déja combiné avec un acide tel qu'il l'est en effet dans le bois violet.

Tout le monde connoît les effets d'une addition d'acide dans la teinture extraite du bois de Brésil, lorsqu'on n'y a point ajouté d'alun ou autre sel neutre ; mais on n'a point encore assez observé combien cette teinture est subtile & fidèle pour reconnoître sur-le-champ si l'acide ou l'alkali domine dans une autre substance.

E x e m p l e.

Ayant fait bouillir deux onces de bois de Brésil dans une pinte d'eau, & ayant laissé déposer le bois, je versai de cette teinture rouge sur de l'amidon. A l'instant tout cet amidon se trouva coloré d'un beau jaune. Cette épreuve me démontra que l'amidon est une substance où l'acide est dominant ; car si cet amidon eût contenu un alkali dominant, ou qu'il y eût eu de la chaux, au lieu de se colorer en jaune, il se feroit coloré en rose violet : & en effet, j'ajoutai une très petite quantité de chaux dans de l'amidon, & la même eau de bois de Brésil le colora en rose-violet aussi promptement que si j'y eusse ajouté un sel alkali.

Cette épreuve est commode pour reconnoître sur-le-champ l'infidélité d'un Parfumeur qui incorporeroit de la chaux dans les poudres.

Je dois ici, pour l'usage du beau sexe, rendre compte des suites de cette expérience, quoiqu'elles n'aient point de rapport avec le sujet que je traîte.

Plusieurs Dames, pour relever l'éclat naturel de leur teint & guidées par le bon goût, adoptent pour leur coëffure l'usage de la poudre blonde; d'autres, par fantaisie, veulent une poudre d'une teinte plus foncée : enfin, quelques autres, peut-être par caprice, exigent une poudre entièrement rousse.

Les Parfumeurs, pour se conformer à la variété des demandes, font brûler de la poudre ordinaire. Cette poudre échauffée & desséchée, au point d'avoir perdu un tiers de son poids, est broyée & tamisée. La dernière poudre, c'est-à-dire, celle qui est formée par les parties charbonneuses, est plus foncée en couleur; mais ces nuances ne satisfaisant pas quelques personnes, ils remontent la couleur avec du rocou, du colcotar ou autres drogues semblables, qui, mêlées avec la poudre déja échauffée & desséchée au point d'avoir perdu un tiers de son poids sur le feu, forme un composé très-mal-sain sur la peau, & nuisible à la conservation des cheveux. Mais voici le moyen de faire des poudres de différentes nuances nullement dangereuses, & plus agréables que toutes celles qui sont usitées.

Dans un pot d'eau de fontaine l'on fait bouillir pendant une demi-heure six onces de bois de Brésil; on laisse reposer & refroidir ce bain d'eau rouge, & l'on en jette environ la moitié sur une livre de poudre; de façon que la pâte que l'on forme ne soit pas trop liquide. On étend & on divise cette pâte pour l'exposer à l'air où elle sèche, ensuite on l'écrase, & on la fait passer au tamis. Cette poudre est d'un beau jaune-chamois. On remet sur le feu le restant du bain rouge, pour y faire fondre un demi-gros d'alun; & l'ayant laissé reposer & refroidir, on verse de cette décoction sur une autre livre de poudre; alors, cette poudre prend & conserve au sec une belle couleur rose. Si, après avoir fait bouillir trois onces de bois d'Inde dans une pinte d'eau, on y fait fondre deux gros d'alun de Rome, il en résulte un gris rosé très-agréable. Si, au lieu d'alun, on emploie dix-huit grains de vitriol de Chypre, la poudre colorée par cette décoction est d'une belle couleur lilas. Voici un phénomène digne d'attention; c'est que la surface de cette poudre exposée à l'air, devient entièrement bleue. On remue cette poudre, elle redevient de couleur lilas; mais bientôt sa surface reprend encore la couleur bleue.

Ces changemens de couleurs s'opèrent autant de fois qu'on renouvelle les surfaces.

Les poudres que j'ai colorées avec le bleu de Prusse, & mêlées avec les

les poudres roses, ont produit de belles couleurs violettes & lilas; mais les surfaces n'éprouvoient point à l'air ces changemens singuliers; enfin, la même opération de teinture faite avec le vitriol de Mars, au lieu du vitriol de Chypre, n'offre point les mêmes effets; il en résulte un bleu ardoisé uniforme. Eh bien, demandera-t-on, d'où provient donc ce phénomène? Telles sont mes idées.

J'ai remarqué que la dissolution du vitriol de Mars, séchée sur des substances végétales, ne les détruit pas, tandis que la dissolution du vitriol de Chypre les détruit en peu de tems. D'après cette observation fort simple, j'ai conclu que l'acide vitriolique uni au fer est combiné avec une plus grande quantité de phlogistique, que ne l'est ce même acide uni au cuivre.

Ayant donc une conviction que l'acide du vitriol de Chypre est plus libre & moins saturé de phlogistique que ne l'est l'acide du vitriol martial, n'en résulte-t-il pas que cet acide plus libre a une plus grande affinité avec l'alkali phlogistiqué ambiant dans l'athmosphère? Or, notre poudre colorée par l'intermède du vitriol de Chypre, étant plus acide que celle colorée par l'intermède du vitriol de Mars, ne doit elle pas avoir plus d'affinité avec l'alkali volatil de l'athmosphère & la surface de cette poudre, comme étant la plus exposée au contact de cet alkali? ne doit-elle pas prendre une couleur plus foncée que la masse, en raison d'un précipité qui doit s'y former? Voilà, je crois, la raison de ce phénomène.

Cette même raison expliqueroit aussi le principe de ces mutations de couleurs observées depuis long-tems sur les surfaces liquides de différentes dissolutions. En général, il me paroît constant que le premier effet de l'air, est de communiquer de l'alkali phlogistiqué aux substances acides, & de communiquer de l'acide aux substances alkalines; nous serons moins surpris de ces effets contradictoires en apparence, lorsque nous réfléchirons que l'air est un torrent rapide, dont les vagues acides & alkalines ne se confondent pas toujours pour former des sels neutres. Or, le contact de chacune de ces vagues doit agir sur les corps, en raison de leurs affinités.

Enfin, l'on a observé depuis long-tems que la couleur écarlate qui ne doit son éclat qu'aux acides, se pourpre à l'air par les alkalis volatils qui s'y trouvent disséminés. Voici un effet inverse qui est également frappant. L'étoffe qui sort entièrement verte de la cuve bleue alkaline, n'acquiert à l'air la couleur bleue que par le contact de l'acide.

Preuve.

Après avoir plongé dans la cuve de bleu deux morceaux d'étoffe, on les retire colorés d'un verd-jaunâtre : qu'on les jette en même tems, l'un dans un verre d'eau acide, l'autre dans un verre d'eau alkaline; celui

trempé dans l'eau acide devient bleu dans l'inſtant même où on le plonge ; l'autre reſte verd juſqu'à ce qu'on l'expoſe à l'air, ou qu'on le plonge dans un acide.

Je pourrois citer d'autres exemples de ce tranſport de l'acide répandu dans l'air ſur les ſubſtances alkalines ; exemples encore plus frappans que celui du tartre vitriolé, formé à l'air. Je citerois, entr'autres, la formation de véritables ſélénites réſultantes de l'eau de chaux abandonnée dans une cruche de grès expoſée à l'air ; & qui, ayant filtré inſenſiblement au travers du grès, & préſenté conſéquemment à l'air beaucoup de ſurfaces, s'eſt combinée avec l'acide ambiant, & a formé après quelques mois des ſélénites aſſez groſſes & abondantes ſur la ſurface extérieure de la cruche ; mais de plus longues diſſertations à cet égard m'écarteroient de mon ſujet. J'y reviens.

Dans divers mêlanges de nos poudres colorées, il réſulte un nombre de nuances ſuffiſantes pour ſatisfaire tous les goûts, & à bien peu de frais. Il eſt évident que, par cette opération, la poudre n'eſt nullement altérée, tellement que ſi l'on a employé une poudre un peu odorante, elle conſerve exactement la même odeur après l'opération. Dans le cas où l'on voudroit beaucoup d'odeur, on peut ajouter quelques gouttes d'eſſences ou des aromates broyées, tel que le *calamus aromaticus*, la graine de lavande, la poudre de clou de girofle, un peu de civette, d'ambre ou de muſc, &c. Je ne m'étendrai pas davantage ſur ce ſujet. L'on voit donc que les bois de teinture donnent les précipités ſuſceptibles d'une grande variété de couleurs, en raiſon du plus ou moins de phlogiſtique qu'on leur rend, ou qu'on leur enlève. Or, l'expérience nous démontre que les chaux ferrugineuſes ſont particulièrement ſujettes à de tels changemens.

Enfin, l'indigo, cette fécule de plante, ne doit ſa couleur qu'à un précipité ferrugineux ; la couleur cuivreuſe qu'il nous préſente, n'eſt occaſionnée que par le phlogiſtique, de même que nous voyons la couleur jaune-cuivreuſe de certaines marcaſſites qui ne contiennent cependant que du fer & du ſoufre ; & en effet, le fer expoſé au phlogiſtique des charbons, prend d'abord une couleur cuivreuſe. Ce précipité ferrugineux de l'indigo étant donc plus chargé de phlogiſtique, & mieux combiné avec lui que ne l'eſt la fécule de tourneſol ou celle du bois d'Inde, ou des fleurs bleues, il réſulte que cette fécule bleue de l'Indigo ſe conſerve mieux dans les acides tels que le vinaigre, l'eſprit de ſel, l'huile de vitriol ; & en effet, il n'y a que l'acide nitreux qui puiſſe détruire la couleur de l'indigo, parce que cet acide eſt, comme on le ſait, plus inſatiable de phlogiſtique que les autres acides, mais le plus léger acide change la couleur des fleurs bleues ou du tourneſol. Pourquoi ? Parce que ces fécules contiennent moins de phlogiſtique que celles de l'indigo. Une preuve frappante de ces vérités, c'eſt que l'indigo brûle avec une

inflammation très-vive qui ne permet pas de douter de la présence considérable du phlogistique ; & c'est ce qui n'arrive pas lorsque l'on brûle la fécule du tournesol ou autres fleurs.

Si donc quelque Curieux a le tems de chercher à imiter en France la formation de l'indigo, & travaille en conséquence sur les fécules de nos plantes, qu'il réfléchisse que le climat de France étant moins phlogistique que celui des Pays où abonde l'indigo, il lui est d'abord essentiel d'y suppléer par des additions de matières phlogistiquées, telles que les eaux grasses & nitreuses, &c.

Je viens d'annoncer que les précipités ferrugineux qui donnent la couleur bleue dans les fleurs, ne perdent cette couleur dans les acides, qu'en raison de ce qu'ils sont combinés avec moins de phlogistique. En effet, depuis que par une addition de phlogistique, je suis parvenu à rendre fixe aux acides la couleur bleue - violette du bois d'Inde avec laquelle on teint aujourd'hui beaucoup de papiers, supérieurs par cette fixité de couleur à ceux de Hollande, je me suis permis de poser ce principe avec assurance. Mais voici encore une nouvelle preuve qui tend à confirmer la vérité de ce principe.

Si l'on jette de l'eau de chaux ou bien de l'eau de cendre gravelée dans une dissolution de vitriol martial, il se forme une couleur bleue ; mais cette couleur disparoît aussi-tôt que l'on y ajoute de l'acide. Si, au-lieu d'eau de chaux ou de cendre gravelée, on emploie le sel alkali de la soude (1) qui, quoique moins phlogistiqué que la chaux, est moins susceptible de retenir son phlogistique, & le communique par conséquent plus aisément & plus intimement au précipité ferrugineux ; alors, le précipité bleu qui en résulte ne perd point sa couleur dans les acides.

Je vais à cet égard donner une nouvelle préparation de bleu de Prusse moins laborieuse que celle qui est usitée, épargnant, tant à ceux qui le composent qu'à leurs voisins, le désagrément de l'odeur fétide qui résulte de la combustion du sang de bœuf.

J'ai fait fondre quatre onces de couperose verte dans une demi-pinte d'eau froide. J'avois fait de l'eau de soude avec quatre onces de soude en poudre & une pinte d'eau que j'avois bien agitée & ensuite tirée à clair. J'ai donc versé de cette eau de soude peu-à-peu sur l'eau de couperose jusqu'à ce que le mélange soit devenu un peu épais. J'ai mis au filtre & lavé ce précipité dont la surface éprouve à l'air différens changemens de couleurs fort singuliers ; ensuite, j'ai jetté peu-à-peu sur ce précipité, de l'huile de vitriol noyée dans cinq ou six parties d'eau ; à l'instant ce précipité, qui étoit mélangé de gris, de verd, & de couleur de rouille, s'est

(1) Il est à présumer qu'il en est des alkalis comme des acides ; ils ne différent entr'eux qu'en raison de leurs différentes combinaisons & adhérences avec le phlogistique.

diſſout & métamorphoſé en un beau bleu qui s'eſt précipité lui même après quelques heures, & qui étant lavé, a formé du bleu de Pruſſe d'une grande intenſité.

Remarque théorique.

Si, au-lieu de l'eau de couperoſe, on emploie une diſſolution de fer dans l'acide nitreux, on n'obtient alors que la couleur de rouille, & pas un atôme de bleu de Pruſſe. Pourquoi ? parce que l'acide nitreux eſt trop avide de phlogiſtique, pour en avoir laiſſé ſuffiſamment au précipité ferrugineux, relativement à ſa quantité.

Remarque-Pratique pour les étoffes.

Les Peintres ſur étoffes & rubans de ſoie emploient le bleu de Pruſſe diſſout dans l'eſprit de ſel; & cet acide deſſéché ſur la ſoie l'altère quelquefois en peu de tems. Ils peuvent employer le bleu dont j'indique la préparation, en le délayant dans de l'eau d'alun. Ils feront la couleur auſſi foncée qu'ils deſireront; elle réſiſtera à l'eau comme au frottement, & n'endommagera jamais l'étoffe.

Autre remarque pour les tableaux.

Ce bleu, mêlé avec le blanc d'étain, conſerveroit bien mieux ſa couleur ſur les tableaux que les bleus de Pruſſe ordinaires qui ont pour baſe la terre argilleuſe de l'alun, & les tons que les Peintres donneroient à leurs nuances, ne ſeroient point expoſés à ſe déranger, parce que la terre argilleuſe eſt bien plus ſujette à reprendre du phlogiſtique, que ne l'eſt la chaux d'étain.

Autre remarque pour l'impreſſion des papiers.

Ceux qui feront ce bleu pour l'appliquer en grande quantité ſur des papiers, le mêleront avec ſix à ſept parties de terre argilleuſe, précipitée de l'alun par une leſſive, & lavée, ou bien l'incorporeront avec de belle terre à pipe, dont ils auront obtenu par l'eau les parties les plus fines, & qu'ils auront enſuite lavé avec une eau un peu acidulée, pour enlever la terre calcaire qui pourroit s'y trouver, & ternir le bleu.

J'ajoute ici une dernière obſervation; c'eſt que la première eau que l'on décante de ce bleu de Pruſſe, fournit encore une pareille quantité de bleu, en y ajoutant de l'eau de ſoude & de l'acide.

Je ne diſcuterai point quel eſt le principe colorant de toutes les teintures : nous connoiſſons l'expérience que l'on fait avec pluſieurs priſmes, devant leſquels on oppoſe des cartons percés, de façon à ne laiſſer paſſer à la fois qu'un ſeul rayon coloré, tantôt le rayon rouge ſeul,

tantôt le rayon bleu seul ; & il résulte que le corps sur lequel tombent ces rayons est ou d'un rouge uniforme, ou d'un bleu uniforme, sans qu'il paroisse plusieurs couleurs en même-tems.

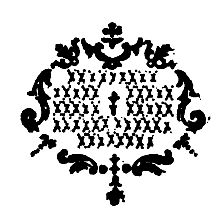
Je crois que cette expérience pourroit nous suffire pour expliquer le méchanisme des couleurs sur le corps; car toutes les opérations de la nature doivent émaner du même principe. En effet, tous les corps ne contiennent-ils pas des petits prismes ? Que ces petits prismes soient de légères portions de terre vitrifiée, ou qu'ils soient des parcelles aqueuses ; l'effet en est le même : or, les pores de ces corps, qui sont autant de petits cartons percés, ne peuvent-ils pas être arrangés uniformément, de façon à ne laisser réfléchir à nos yeux que tel ou tel rayon ? Alors, nous concevrons sensiblement comment, en resserrant ou relâchant, ou changeant de direction, les pores d'un corps, nous opérons des changemens de couleur. Nous concevrons aussi comment la différente proportion de phlogistique différencie les couleurs, puisque nous voyons que les pores de tous les corps sont dilatés ou resserrés par plus ou moins de phlogistique (1).

Au reste, je ne prétends pas ici m'engager dans un sistême : cette idée succinte que je présente, n'est qu'une réflexion sur la conséquence des premiers principes, & sans doute, trop laconique pour donner en si peu de tems la solution de ce problême.

Mon unique but a été d'exposer que le principe secondaire des couleurs de toutes les plantes de la nature, est un précipité ferrugineux, susceptible d'une variété infinie de couleurs par ses différentes combinaisons avec le phlogistique, l'acide & l'alkali ; & les expériences que je viens de citer, m'ont paru former cette démonstration.

---

(1) Il y a plusieurs années que j'exposai mes premières idées à cet égard dans un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences de Paris.



MOYEN

De calmer les vagues de l'eau avec de l'huile (1).

PLUS on étudie la nature, plus on apprend à ſuſpendre ſon jugement ſur ce qui eſt faux ou vrai, poſſible ou impoſſible.

La Philoſophie a détruit bien des erreurs accréditées par le long témoignage des Nations & des ſiècles; mais elle a quelquefois auſſi rejetté trop légèrement des opinions qui lui paroiſſoient abſurdes, & dont le tems ou le haſard ont prouvé la vérité. On ne ſauroit trop répéter que le doute eſt le commencement de toute bonne Philoſophie; & c'en eſt trop ſouvent le terme.

Pline dit que l'huile calme les flots de la Mer, & que les Plongeurs en prennent dans leur bouche pour la répandre. Voici le paſſage : *Mare oleo tranquillari & ob id URINANTES (2) ore ſpargere, quoniam naturam tranquillat aſperam.* Hiſt. nat. lib. II, cap. CIII.

Plutarque avoit dit la même choſe; & il rapporte même l'explication peu (3) intelligible que donnoit Ariſtote de ce Phénomène : *Quin & in fluctus Marinos ſi invergatur (oleum) tranquillitatem facit; non ventis ob levitatem ejus indè dilabentibus (quod Ariſtoteles putavit) ſed quia fluctus quovis humore ictus ſubſidat.* Plut. De primo frigido.

---

(1) Nous nous faiſons un plaiſir, & même un devoir de prévenir que tout cet article a été inſéré dans la Gazette de Littérature, qui ſe diſtribue à Paris, Hôtel de Thou, rue des Poitevins, aux numéros 75, 76, 78 & 79; & nous le répétons, parce que cette découverte mérite d'être examinée par l'importance dont elle eſt. Pline ſera donc encore une fois juſtifié ! On l'a ſi ſouvent condamné ſans l'entendre ! Je demanderois à pluſieurs Auteurs d'Ouvrages périodiques, qu'ils euſſent pour moi les mêmes égards que j'ai pour eux, c'eſt-à-dire, que lorſqu'ils copient ou donnent par extrait des articles tirés du Journal de Phyſique, ils indiquaſſent au moins la ſource où ils ont puiſé, ſans cela, c'eſt courir un lièvre qu'on n'a pas eu la peine de lancer. Cette Gazette de Littérature a changé de forme. *Voyez* les Nouvelles Littéraires.

(2) Ce mot eſt ſynonyme à celui d'URINATORES, qui veut dire *Plongeurs*; & le premier eſt pris du verbe *urinari*, *urinor*, qui ſignifie *plonger*.

(3) L'explication d'Ariſtote eſt très-claire, quoiqu'en diſe Plutarque, ſi par le mot *levitatem*, on entend comme on le doit : l'*uni*, *le poli de la ſurface de l'huile*. Alors, on dira avec Ariſtote, que le vent ne faiſant que gliſſer ſur la ſurface de l'huile, à raiſon de ſon poli extrême, il ne peut ſoulever l'eau qui eſt ſous cette huile, & par-là, il eſt contraint de porter ſon impétuoſité plus loin, où il ne rencontre pas de tels obſtacles *indè dilabentibus*; il gliſſe de cet endroit. Nous ſuppoſons que cette explication, quoique très-naturelle, puiſſe n'être pas vraie, mais elle n'a rien d'obſcur.

Tout cela étoit mis au rang des fables de l'Antiquité : rien ne paroît cependant plus vrai, si nous devons nous en rapporter aux témoignages les plus respectables & les plus multipliés. Les preuves de ce phénomène si étrange au premier coup-d'œil, viennent d'être produites en Angleterre, dans une lettre adressée à la Société Royale par le célèbre M. Franklin, l'un des meilleurs Observateurs & des plus sages Philosophes de ce siècle, & précédée d'une autre lettre sur ce sujet, écrite à un ami de ce grand Physicien. Voici cette dernière.

Tout ce qu'on m'a rapporté de l'expérience de M. Franklin, me paroît un peu exagéré. » Pline dit, à la vérité, que cette propriété de » l'huile étoit connue des Plongeurs de son tems, qui s'en servoient » afin de voir plus clair au fond de l'eau (1). Les Marins ont aussi observé » de nos jours, que le sillage d'un vaisseau nouvellement espalmé, agite » beaucoup moins l'eau que celui d'un vaisseau auquel on n'a pu donner » le suif depuis long-tems. M. Pennant rapporte une autre observation » faite par ceux qui pêchent au veau marin en Ecosse. (British. Zoology, » vol IV, art. scal.) Lorsque ces animaux dévorent un poisson très-huileux, ce qu'ils font toujours au fond de l'eau, on remarque que la » mer à la surface est d'une tranquillité singulière, ce qui apprend aux » Pêcheurs que c'est en ces endroits qu'ils doivent chercher les veaux » marins. Je suis porté à penser qu'on ne donne pas ordinairement à » Pline toute la croyance qu'il mériteroit d'obtenir. Je serai charmé » d'avoir une description authentique & exacte de l'expérience de Koswick ; & si elle est conforme à ce qu'on en a rapporté, je n'hésiterai » pas à ajouter foi à un autre phénomène bien plus surprenant, dont » parle Pline, lorsqu'il assure qu'on calme une tempête en jettant un » peu de vinaigre dans l'air «.

Nous ajouterons ici un fait qui ne se trouve pas dans la Brochure Angloise.

Les vaisseaux pêcheurs de Saint-Malo, sur le grand Banc & sur l'Isle de Terre-Neuve, sont dans l'usage de retirer des foies de morues une assez grande quantité d'huile. A leur retour pour l'Europe, lorsqu'ils sont battus par de violentes tempêtes, il est arrivé souvent qu'ils ont jetté à la mer quelques tonneaux de cette huile à laquelle on reconnoît depuis long-tems la propriété de calmer les flots, & de les empêcher de se briser trop violemment contre les vaisseaux.

---

(1) » M. Gilfred Lawson, qui a servi long-tems dans les troupes de Gibraltar, » m'assure que les pêcheurs de cet établissement sont dans l'usage de verser un peu » d'huile sur la mer, afin qu'en calmant son agitation, ils puissent voir les huitres » qui sont au fond. M. Lawson a été souvent témoin de ce fait ; & il dit que cette » pratique s'observe de même sur les autres parties de la côte d'Espagne «.

EXTRAIT

D'une Lettre du Docteur FRANKLIN

Au Docteur BROWNRIGG.

JE vous remercie des remarques que votre ſavant ami m'a envoyées. J'avois lu, étant jeune, & je m'étois moqué de ce que dit Pline, des Marins de ſon tems qui appaiſoient les vagues lors d'une tempête, en verſant de l'huile dans la mer. Je fis le même cas de l'huile dont ſe ſervent les Plongeurs; mais la méthode de calmer une tempête en jettant du vinaigre dans l'air, m'avoit échappé. Je crois, avec votre ami, que les Modernes mépriſent quelquefois trop légèrement les Anciens; & les Savans ne font pas toujours aſſez d'attention aux connoiſſances du vulgaire; le refroidiſſement par l'évaporation, & cette manière de calmer les vagues en ſont les preuves.

Je vais vous faire part des expériences que j'ai faites ſur cette méthode, & de ce qu'on m'en a dit, & de ce que j'ai lu.

En 1757, je me trouvai en mer au milieu d'une flotte de quatre-vingdix vaiſſeaux deſtinés contre Louisbourg, & je remarquai que le remoût au-deſſous de deux vaiſſeaux étoit uni & tranquille, pendant que ſous les autres l'eau étoit très-agitée par le vent qui ſouffloit grand frais. Ne pouvant pas me rendre compte à moi-même de cette différence, j'allai en parler au Capitaine, & lui demandai là-deſſus ſon avis. Les Cuiſiniers ont ſans doute, me répondit-il, vuidé par les dalots leur eau graſſe, ce qui aura un peu graiſſé les côtés de ces bâtimens. Il accompagna cette réponſe d'un petit air de mépris qu'on ſe permet à l'égard de quelqu'un qui ignore ce que chacun ſait. Sa ſolution ne me ſatisfit pas d'abord, quoiqu'il me fût impoſſible d'en trouver une meilleure. Je me rappellai alors ce que j'avois vu dans Pline; & je réſolus d'examiner à la première occaſion par des expériences les effets de l'huile ſur l'eau.

En 1762, je fis encore un voyage ſur mer, & j'obſervai pour la première fois le calme ſurprenant que produiſoit l'huile ſur l'eau agitée dans une lampe de verre que j'avois ſuſpendue au plancher de la chambre du Capitaine. J'examinois ſans ceſſe ce phénomène, & je cherchois à en découvrir la raiſon. Un vieux Capitaine de Marine, qui étoit alors paſſager comme moi, me dit, que c'étoit un effet de la propriété de l'huile qui rend unie l'eau lorſqu'on en verſe deſſus; & il ajouta que les Bermudiens employoient cet expédient pour harponner le poiſſon qu'ils ne pouvoient pas voir quand la ſurface de la mer étoit agitée par le vent.

Je

Je n'avois jamais entendu parler de cette pratique ; il me parut cependant qu'il avoit tort de regarder les deux expériences comme étant semblables. Dans un cas, l'eau est tranquille & unie, jusqu'à ce qu'on y verse de l'huile, & ensuite elle est agitée : dans l'autre, elle est agitée avant qu'on y jette de l'huile, & alors, elle se calme & devient unie. Le même Capitaine m'apprit encore que, lorsque les Pêcheurs de Lisbonne veulent rentrer dans le Tage, si la houle trop forte sur la barre leur fait appréhender qu'elle ne remplisse d'eau les batteaux, ils vuident dans la mer une bouteille ou deux d'huile, ce qui calme les brisans, & leur permet de passer en sûreté. Je n'ai pas eu occasion de vérifier par la suite ce fait; mais en discourant de ces expériences avec un de mes amis qui a navigué sur la Méditerranée, il m'informa que les Plongeurs de cette mer travaillant sous l'eau, la lumière du soleil qui est interrompue par la réfraction d'une multitude de petites vagues, n'arrive à eux que brisée & très-foible; que de tems en tems, ils vomissent de leur bouche une petite quantité d'huile qui, en montant à la surface, la rend unie, & permet à la lumière d'arriver plus directement à eux. Il est surprenant que nos livres de Physique expérimentale ne parlent point de ces faits.

Je voulus faire un jour cette expérience sur l'étang de Clapham; le vent élevoit de grosses rides sur la surface; j'envoyai chercher une petite bouteille d'huile, & j'y en répandis une partie. Je vis cette huile s'étendre avec une rapidité surprenante sur la surface ; mais elle n'applanit pas les vagues, parce que je l'avois d'abord jettée au côté sous le vent de l'étang où les vagues étoient plus grandes, & où le vent rejettoit l'huile sur le bord. J'allai ensuite au côté du vent où les vagues commençoient à se former : une cuillerée d'huile que j'y répandis, produisit à l'instant sur un espace de plusieurs verges en quarré un calme qui s'étendit par degrés jusqu'à ce qu'il eût gagné la côte sous le vent ; & bientôt, l'on vit toute cette partie de l'étang, qui étoit d'environ un demi-acre, aussi unie qu'une glace.

En répétant ces expériences, j'ai été sur-tout frappé de voir une goutte d'huile se répandre tout-à-coup sur la surface de l'eau à une distance si considérable, & avec une célérité extraordinaire ; circonstance remarquable dont je crois que personne n'avoit encore parlé. Si on verse un goutte d'huile sur une table de marbre bien polie, ou sur une glace placée horisontalement, la goutte reste au même endroit & s'étend très-peu ; mais lorsqu'on la jette sur de l'eau, elle s'étend à l'instant de tous côtés; elle devient assez mince pour produire les couleurs prismatiques dans un espace considérable ; & au-delà de ce premier cercle, elle s'amincit insensiblement jusqu'à n'être plus sensible que par les vagues qu'elle calme, & qu'elle rend unies. Il semble que dès quelle a touché l'eau, il s'exerce entre les particules qui la composent une répulsion mutuelle & si forte, qu'elle agit sur les autres corps légers nageant à la surface,

comme les pailles, les feuilles, &c. & les force à s'éloigner des environs de la goutte, en laissant tout au tour de ce centre un grand espace dégagé de tout corps étranger.

Dans notre voyage au nord de l'Angleterre, quand nous eûmes le plaisir de vous voir à Ormathwaïta, nous allâmes rendre visite au célèbre M. Smeaton. Occupés un jour à applanir devant lui les rides d'un petit étang qui est devant sa maison, un jeune homme de beaucoup d'esprit, M. Jenap qui étoit présent, nous parla d'un phénomène qu'il avoit apperçu depuis peu sur cet étang. Il nous dit, que voulant laver un petit vase dans lequel il tenoit de l'huile, il jetta sur l'eau quelques mouches qui s'étoient noyées dans l'huile : ces mouches s'agitèrent sur le champ, & se mirent à tourner très-rapidement, comme si elles avoient été en vie, quoiqu'en les examinant il reconnut qu'elles étoient mortes. J'en conclus tout de suite, que le mouvement étoit produit par la force de répulsion dont je viens de parler ; & que l'huile sortant peu-à peu du corps spongieux de la mouche, entretenoit ce mouvement. Il trouva d'autres mouches noyées dans de l'huile, avec lesquelles il repéta sous nos yeux la même expérience. Pour voir si ces mouches n'étoient pas ressuscitées, je coupai de petits morceaux de papier ou de carton huilé, en forme de virgule, & de la grosseur d'une mouche ordinaire ; je les jettai sur le même étang, & je reconnus que le courant des particules renaissantes qui sortoient de la pointe, faisoit tourner la virgule en sens contraire. On ne peut pas réitérer cette expérience dans son Cabinet. Un vase d'eau ne suffit pas ; il faut un espace considérable, pour que la petite quantité d'huile ait assez de place pour s'étendre. Si on laisse tomber la plus petite goutte d'huile au milieu d'un vase d'eau, toute la surface est dans un moment couverte d'une peau mince & graisseuse provenante de la goutte ; mais dès que cette peau a gagné les côtés du vase, la goutte conserve son état naturel ; elle ne diminue plus, parce qu'alors les parois du vase empêchent que la peau ne se développe davantage.

Notre ami le Chevalier Pringle se trouvant en Ecosse, apprit que les Pêcheurs de la baleine découvrent de loin où sont les colonnes de harengs, parce que l'eau est tranquille & unie dans ces endroits, peut-être à cause de quelque huile qui s'exhale des corps de ces poissons.

Un Habitant de Rhode-Island en Amérique, m'a dit avoir remarqué que le hâvre de Neuport est toujours calme & tranquille pendant que les bâtimens de la pêche de baleine y mouillent. Il est probable que ce phénomène n'a pas d'autre cause que celle dont je parle ici. Les orties de mer (blubbers) qu'on entasse au fond de cale, & les barils qui distillent sans doute à travers les douves une huile qui se mêle avec l'eau qu'on pompe de tems en tems pour nettoyer le bâtiment, & cette même huile peut s'étendre sur toute la surface de l'eau dans le hâvre, & empêcher qu'il ne s'y forme des vagues.

Il ne paroît pas qu'il y ait entre l'air & l'eau aucune répulſion naturelle qui empêche les molécules de ces deux élémens de ſe toucher ; c'eſt pourquoi on trouve de l'air dans l'eau; & ſi l'on en tire au moyen de la machine pneumatique, cette même eau, expoſée de nouveau à l'air, en abſorbera bientôt une égale quantité.

L'air en mouvement, qui eſt le vent, en frappant la ſurface unie de l'eau, la frotte & y forme des rides, leſquelles ſervent à produire d'autres vagues, ſi le vent continue.

La plus petite vague, une fois formée, ne ſe calme pas ſur-le-champ, & ne laiſſe pas en repos l'eau qui l'avoiſine; mais en ſe calmant, elle met en mouvement à-peu-près une auſſi grande quantité d'eau qu'elle en contenoit elle-même; ainſi, une pierre qu'on laiſſe tomber dans un étang, excite d'abord autour d'elle un cercle qui en forme un ſecond; le ſecond, un troiſième, & ainſi de ſuite dans un eſpace d'une fort grande étendue.

Une petite puiſſance qui agit ſans ceſſe produit une grande action; le vent agiſſant continuellement ſur les petites vagues formées les premières, elles augmentent toujours en grandeur, quoique la force du vent ne devienne pas plus grande; elles s'élèvent peu-à-peu, & elles étendent leurs baſes juſqu'à ce que chaque vague contienne une groſſe maſſe d'eau qui, étant en mouvement, agit avec une grande force; mais s'il y a une répulſion mutuelle entre les particules d'huile, & qu'il n'y ait point d'attraction entre l'huile & l'eau, l'huile répandue ſur l'eau ne s'attachera point par adhéſion à l'endroit où elle tombera, l'eau ne la pénétrera pas, elle ſera en liberté de s'étendre, & elle s'étendra ſur une ſurface qui, outre qu'elle eſt parfaitement polie, empêche peut-être en repouſſant l'huile tout contact immédiat; ainſi, l'expanſion continuera juſqu'à ce que la trop grande diſtance affoibliſſe & réduiſe à rien la répulſion mutuelle qui eſt entre les particules de l'huile.

J'imagine donc que le vent en ſoufflant ſur l'eau ainſi couverte d'une pellicule d'huile, ne peut pas aiſément y produire les premières rides; mais qu'au contraire il gliſſe deſſus: il eſt vrai qu'il agite un peu l'huile, qui, étant entre le vent & l'eau, ſert à le faire gliſſer & empêcher le frottement, comme elle fait ſur les parties d'une machine qui, ſans cet expédient, frotteroient trop fortement l'une contre l'autre. C'eſt pour cela que l'huile verſée ſur l'eau d'un étang au côté où tombe le vent, s'avance par degrés vers l'autre côté, comme on peut le voir par le calme qui ſe produit ſucceſſivement ſur tout l'étang; car le vent ne pouvant plus ſoulever la ſurface de l'eau, de manière à y produire les premières rides, que j'appelle les élémens des vagues, tout l'étang ſera bientôt uni & tranquille.

On viendroit donc à bout d'appaiſer par-tout les vagues, ſi on pou-

voit se placer à l'endroit où elles commencent à se former : il est rare & souvent impossible de prendre cette position sur l'Océan ; mais il seroit peut-être aisé dans des cas particuliers de modérer la violence des vagues lorsqu'on se trouve au milieu des eaux, & de prévenir des brisans lorsqu'ils sont dangereux.

Car, lorsque le vent souffle grand frais sur le dos de chaque lame, il s'élève un certain nombre d'autres petites vagues qui rendent la surface raboteuse, & donnent prise au vent qui les pousse avec plus de force. Il est clair que cette lame aura moins de prise, si on empêche les petites de se former ; peut être aussi, lorsque la surface d'une lame est huilée, le vent en passant dessus, la comprime, & contribue plutôt à l'abaisser qu'à l'aggrandir.

Cette explication que je donne par conjecture, mériteroit peu d'attention, si les effets de l'huile versée au milieu des vagues n'étoient pas très-considérables, & tels qu'en adoptant un autre systême, il est difficile d'en rendre raison.

Lorsque le vent est si fort, que les vagues ne sont pas assez promptes pour obéir à son impulsion, le sommet de ces vagues étant plus mince & plus léger, elles sont poussées en avant, brisées & converties en écume blanche. Les vagues ordinaires soulèvent un vaisseau sans entrer dedans ; mais quand les lames sont grandes, elles brisent quelquefois sur la cale, montent sur le pont & par les sabords, & causent du dégât.

En m'entretenant dernièrement sur cette matière avec le Comte Bentink de Hollande, son fils le Capitaine Bentink, & le savant Professeur Allaman, sous les yeux desquels je fis l'expérience de calmer dans un jour de neige la grande pièce d'eau qui est au haut de Greenparc ; le Comte me parla d'une lettre qu'il avoit reçue de Batavia, à l'occasion d'un vaisseau Hollandois qui avoit échappé au naufrage lors d'une tempête, en versant de l'huile dans la mer.

Extrait d'une Lettre de M. TENGUAGEL, à M. le Comte DE BENTINK, écrite de Batavia le 15 Janvier 1770.

» PRÈS des Isles Paulus & Amsterdam, nous essuyâmes un orage qui » n'eut rien d'assez particulier pour vous être marqué, sinon que notre » Capitaine se trouva obligé, en tournant sous le vent, de verser de » l'huile contre la haute mer, pour empêcher les vagues de se briser » contre le Navire ; ce qui réussit à nous conserver, & a été d'un très-» bon effet ; & comme il n'en versa que très-peu à la fois, la Compa-» gnie doit peut-être son vaisseau à six demi-aumes d'huile d'olive. J'ai » été présent quand cela s'est fait, & je ne vous aurois pas entretenu de » cette circonstance, si nous n'avions pas trouvé les gens de Batavia si

» prévenus contre l'expérience, que les Officiers du bord ni moi n'avons » fait aucune difficulté à donner un certificat de la vérité «.

Je fis part au Capitaine Bentink d'une idée qui s'étoit présentée souvent à mon esprit, en lisant les voyages de nos derniers Navigateurs, sur-tout, lorsqu'ils nous parlent d'Isles agréables & fertiles sur lesquelles la maladie leur faisoit desirer de débarquer, & dont l'abordage étoit impraticable à cause de la violence de la houle qui brisoit sur la côte. Je pense que peut-être en louvoyant à quelque distance de la partie sous le vent de la côte, & en versant continuellement de l'huile dans la mer, les vagues auroient pu se calmer & s'affoiblir avant d'atteindre la côte, de manière à diminuer la hauteur & la violence de la houle, & à permettre de débarquer. Les circonstances & le besoin où ils étoient, auroient suffi pour ne pas regretter les dépenses d'huile qu'il auroit fallu pour cela.

Le Capitaine Bentink m'invita à aller à Porstmouth, m'assurant qu'il se présenteroit probablement dans peu de jours une occasion de faire cette expérience sur quelqu'une des côtes des environs de Spithéad, & il voulut bien me promettre de m'accompagner & de me procurer toutes les facilités & tous les secours qui me seroient nécessaires. Je me rendis à son invitation; & vers le milieu du mois d'Octobre dernier, j'allai à Portsmouth avec plusieurs de mes amis. Il survint enfin un jour de vent qui mettoit sous le vent la côte entre l'Hopital d'Haslar & la pointe près de Silkeker; nous nous embarquâmes sur le *Centaure*, & nous descendîmes ensuite dans la chaloupe, & le grand bateau, & nous navigâmes vers cette côte: voici quelle étoit notre disposition. La chaloupe mouilloit à environ un quart de mille de la côte, une partie de notre compagnie débarqua derrière le Pointel, endroit qui étoit plus à l'abri de la mer, & ils vinrent se placer vis-à-vis de la chaloupe où ils pouvoient observer la houle, & remarquer si elle subiroit quelque altération, lorsque nous verserions l'huile. Une autre troupe qui montoit le grand bateau alloit de plus près contre le vent de la grande chaloupe, en le tenant aussi loin de la chaloupe qu'elle l'étoit de la côte; ils firent des bordées d'environ un demi-mille chacune; ils avoient une grande cruche remplie d'huile, & ils en versoient sans cesse par un trou un peu plus gros qu'une plume, & pratiqué dans un bouchon de liége. L'expérience n'eut pas sur le point capital tout le succès que nous en attendions; car on ne remarqua aucune différence essentielle dans la hauteur, ni la force de la houle sur la côte; mais ceux qui étoient dans la chaloupe, apperçurent une traînée d'eau tranquille & unie dans tout l'espace où le grand bateau versa de l'huile; & ils virent cette traînée s'étendre par degrés en largeur vers la chaloupe. Je dis qu'elle étoit unie, non qu'elle fût de niveau, mais parce que malgré la houle qui continuoit, sa surface n'étoit pas hérissée des

rides & des petites vagues dont j'ai parlé plus haut; & dans tout cet eſpace, on n'apperçut aucun ou très-peu de chapeaux blancs, vagues, dont les ſommets ſe convertiſſent en écume, quoiqu'il y en eût une grande quantité au-deſſus du vent & ſous le vent. Un bateau à voile qui doubloit la pointe en allant à Portſmouth, ſembloit marcher ſur cette traînée de préférence; & il la ſuivit d'un bout à l'autre.

Il eſt quelquefois utile de rapporter les circonſtances d'une expérience qui n'a pas réuſſi, parce qu'elles peuvent donner des idées ſur la manière de les faire mieux réuſſir lorſqu'on voudra les répéter. Voilà pourquoi je me ſuis ſi fort étendu ſur ces détails. Je ne dirai plus qu'un mot ſur ce qui m'a paru empêcher la réuſſite de notre tentative.

Je conçois que l'effet de l'huile ſur l'eau eſt d'abord d'empêcher que le vent ne forme de nouvelles vagues; & en ſecond lieu, qu'il ne pouſſe pas avec autant de force celles qui ſe ſont élevées les premières: par conſéquent, elles conſerveroient la même hauteur qu'elles auroient eue, ſi leur ſurface n'avoit pas été huilée; mais l'huile n'empêchera pas que les vagues ne ſoient produites par une autre puiſſance, par une pierre, par exemple, qui tomberoit dans un étang calme & uni; car alors, elles s'élèvent par l'impulſion méchanique de la pierre que la graiſſe de l'eau environnante ne peut pas diminuer ou prévenir, parce que malgré elle, les vents ſouleveront la ſurface, & y formeront des vagues. Or, ſoit que les vagues aient été une fois formées par le vent, ou que par quelqu'autre puiſſance, elles éprouvent la même action méchanique par laquelle elles continuent à s'élever & à tomber, comme un pendule continue à oſciller long-tems après que la force qui a produit le premier mouvement ceſſe d'agir. Cependant, ce mouvement ne ceſſera qu'après un certain tems: c'eſt pourquoi l'huile répandue ſur une mer agitée peut affoiblir la force d'impulſion du vent ſur les vagues dont la ſurface en eſt couverte: ainſi, la nouvelle impulſion qu'elles reçoivent étant moins forte, elles peuvent ſe calmer peu à peu: mais il faut peut-être un tems & un eſpace conſidérable pour que la houle diminue ſur la côte, d'une manière ſenſible; car nous ſavons que lorſque le vent ceſſe tout-à-coup, les vagues qu'il a excitées ne retombent pas ſubitement; elles s'appaiſent graduellement, & ne diſparoiſſent que long-tems après que le vent a ceſſé: ainſi, quand même, en répandant de l'huile ſur les vagues, on empêcheroit que le vent agît de nouveau ſur elles, il ne faut pas s'attendre que ces vagues ſe mettront ſur-le-champ de niveau. Le mouvement qu'elles ont reçu durera pendant quelque tems; & ſi la côte n'étoit pas fort éloignée, elles y arriveront ſi-tôt que leur effet ſur le rivage ne ſera pas ſenſiblement diminué. Si nous avions donc commencé nos opérations à une plus grande diſtance, il eſt poſſible que l'effet de l'huile eût été plus grand & plus viſible; peut-être auſſi que nous ne verſâmes pas aſſez

d'huile. Les expériences qu'on fera par la suite, pourront résoudre tous ces doutes.

OBSERVATIONS

Sur le prétendu Baromètre de Sang-sue ;

Par M. VALMONT DE BOMARE, Démonstrateur d'Histoire Naturelle.

L'on a fait mention, il y a quelque tems, dans les Papiers publics, qu'un Curé des environs de Tours avoit découvert dans les sang-sues un thermomètre animal, au moyen duquel on pouvoit connoître tous les matins, sur tout lors des variations de l'athmosphère, le tems qu'il devoit faire le lendemain : pour cela, il suffisoit, suivant l'Auteur, d'observer les mouvemens & la position d'une sang-sue mise dans un bocal de verre contenant une demi-livre d eau ou environ, & recouvert d'un linge. Suivant les observations de ce Pasteur, la sang sue, par un *tems serein & beau*, restoit au fond du bocal, sans mouvement, & roulée en spirale ; mais s'il devoit *pleuvoir* avant ou après midi, elle montoit jusqu'à la surface de l'eau, & y restoit jusqu'à ce que le tems se remît au beau ; lorsqu'il devoit faire *grand vent*, la sang-sue parcouroit son habitation liquide avec une vîtesse surprenante, & ne cessoit de se mouvoir que lorsque le vent commençoit à souffler. Quand il devoit survenir quelque *tempête* avec *tonnerre* & *pluie*, la sang sue restoit presque continuellement hors de l'eau pendant plusieurs jours qu'elle paroissoit mal à l'aise, & éprouvoit des agitations & des convulsions violentes : pendant la *gelée*, elle restoit constamment au fond du bocal, & dans la même figure (roulée en spirale) qu'elle prenoit en été dans un tems clair & serein : enfin, dans les tems de *neige* ou de *pluie* elle se fixoit contre l'embouchure même du bocal. Telles ont été les observations annoncées sur la sang-sue, telles que je les ai lues dans différens Journaux. On se les rappelle sans doute.

Sur l'exposé de cette merveilleuse nouveauté, j'ai été curieux d'en voir toutes les singularités par mes propres yeux. J'étois alors au château de Chantilly, où j'ai passé six mois pour le nouvel arrangement des cabinets de Physique & d'Histoire naturelle de son Altesse Sérénissime Monseigneur le Prince de Condé. Voici le résultat très fidèle de mes observations sur les sang sues : je n'ai pu les suivre que pendant quinze jours ; mais ce peu de tems m'a suffi pour savoir à quoi m'en tenir sur

le *baromètre de sang-sue.* Le Lecteur se ressouvient peut-être encore du ton d'assurance avec lequel l'on avoit aussi annoncé, il y a quelques années, que si on coupoit la tête aux *limaçons à coques* ou *incoques*, il leur repoussoit en peu de tems une autre tête. J'ai démontré & consigné publiquement le faux de cette observation, d'après l'expérience que je fis sur cinquante-deux limaçons, au château de Chantilly; & en présence de personnes distinguées, soit par leur rang, soit par leurs connoissances en Physique. Je reviens aux sang-sues.

Ayant rempli aux trois quarts d'eau un grand & long bocal de verre blanc, d'environ trois pintes, mesure de Paris, j'y mis trois sang-sues (deux grandes & un petite) toutes très-vigoureuses : je couvris le bocal avec un linge fin & vieux, que j'assujettis avec un fil; c'étoit le 7 Mai dernier. Le soleil étoit beau, mais l'air un peu venteux : je mis le bocal ainsi préparé sur une fenêtre exposée au nord. Une grande sang-sue s'est toujours tenu hors de l'eau, attachée contre les parois intérieures du bocal : la petite sang-sue n'a cessé de nager: la troisième, qui étoit de la grande espèce, est resté agitée au fond de l'eau.

Le 8, matin — tems couvert — elles ont resté peu agitées au fond de l'eau : — à midi, beau-tems — ont monté au niveau de l'eau : — le soir, beau-tems — se sont comportées de même qu'à midi.

Le 9, matin — même tems que l'après-midi du 8, — même manière des sang-sues; à midi — peu de soleil — l'une hors de l'eau, & les deux autres au fond, d'ailleurs tranquilles; le soir, beau-tems — se sont fixées au niveau de l'eau.

Le 10, matin — tems couvert par-ci par-là : — deux ont resté au fond de l'eau, peu agitées; la troisième a rampé, montant & descendant contre les parois du bocal pendant une demi-heure, & a fini par rester au fond de l'eau; à midi, beau tems — fixées au niveau de l'eau; sur les quatre heures, beau tems — montées au-dessus de l'eau; le soir, chaleur — descendues & fixées au fond de l'eau.

Le 11, matin — tems assez beau — une sang-sue au niveau de l'eau, les autres au fond. A midi — de même; le soir — chaleur, & le tems menaçant d'orage — sont restées toutes au fond de l'eau.

Le 12, matin — pluie douce — sont restées au fond; à midi — même tems — même position; le soir — tems assez pluvieux — se sont agitées au fond de l'eau, ont nagé en serpentant, montant & descendant.

Le 13, — à six heures du matin — tems fort couvert & venteux; — se sont agitées au fond de l'eau; à dix heures — pluie — toujours au fond, mais moins agitées; à midi — tems moins couvert que le matin — montées & fixées au niveau de l'eau; le soir — tems comme au matin — ont descendu au fond de l'eau.

Le 14, matin — beau soleil, mais un peu de vent; l'une a monté & s'est fixée à un pouce au-dessus du niveau de l'eau, les deux autres sont

restées au fond : à midi — j'ai retiré une des grandes sang-sues, & l'ai mise dans un bocal d'environ une demi-livre ; beau tems jusqu'au soir — celles du petit bocal (une grande & une petite) sont restées au fond : celle du grand bocal s'est tenue au niveau de l'eau.

Le 15, — beau soleil pendant toute la journée — les sang-sues des deux bocaux se sont fixées au niveau de l'eau. Ce même jour, je changeai d'eau celles du grand bocal.

Le 16, matin — tems couvert — toutes rampoient à leur manière, contre les parois du bocal, & se fixèrent à quelques lignes au-dessous du niveau de l'eau ; après-midi — beau soleil — tems chaud : — elles se sont fixées au niveau de l'eau.

Le 17, matin — beau soleil ; — sont restées au niveau : depuis midi jusqu'au soir — beau soleil — chaleur assez forte — toutes ont descendu, & se sont fixées au fond de l'eau.

Le 18, matin — tems frais — un peu couvert — (la petite sang-sue s'étoit échappée & perdue ; (celle du grand bocal resta au fond de l'eau ; celle du petit bocal se fixa au niveau de l'eau ; de midi jusqu'au soir — beau tems, se sont fixées au niveau.

Le 19, — pluie — pendant toute la journée ; — sont restées au fond de l'eau sans s'agiter.

Le 20 ; — même-tems — même position que le 19.

Le 21, 'matin — tems couvert — ont monté & descendu : celle du grand bocal *arpentoit* contre les parois intérieures du verre : celle du petit bocal nageoit en serpentant rapidement ; à midi jusqu'au soir — vent — peu de soleil — se sont fixées au fond du bocal.

Le 22, matin — tems couvert — air frais — sont restées au fond de l'eau ; à midi — elles s'étoient fixées au linge que je détachai du bocal : elles me parurent foibles. Un valet que je chargeai de les changer d'eau, & de les détacher du linge, pour les plonger dans la nouvelle eau, exécuta cette besogne avec tant de répugnance, ou si maussadement, qu'il maltraita assez mes sang-sues pour les faire périr. Ainsi finit le petit journal de mes observations.

Il m'a paru que les sang-sues de Chantilly ne se comportoient pas régulièrement dans l'eau, comme celles du Curé des environs de Tours : quelquefois les mouvemens de mes sang-sues n'avoient aucun rapport entr'eux ; &, si je ne me trompe, il n'est pas possible d'en tirer des résultats absolus. Je conclus donc que le *Baromètre de sang-sue* a été proposé sur un fait, sinon précaire, au moins isolé. Y auroit-il une saison, un climat, une variété d'espèces uniquement propres au phénomène annoncé ? Je ne peux le croire.

Tandis que je faisois mes observations à Chantilly, des personnes instruites, & qui habitent ce même pays, entr'autres M. *Briollét pere*, Chirurgien ; M. *Leroi*, Architecte ; M. *Toudouze*, Lieutenant des

Chaſſes ; tous attachés à Son Alteſſe Séréniſſime Monſeigneur le Prince de Condé, faiſoient de leur côté, & à ma ſollicitation, des obſervations ſur des ſang-ſues. Je viſitois leurs priſonnières, je m'informois jour par jour de leur allure ; leurs ſang-ſues ſe comportoient le plus ſouvent comme les miennes, & elles maigrirent beaucoup en moins de deux mois.

Voici le tableau des réſultats moyens, tirés jour par jour ſur les ſang-ſues de Chantilly.

1°. *Beau ſoleil — vent* — au deſſus de l'eau, ſouvent au niveau, quelquefois au fond de l'eau.

2°. *Tems couvert — & venteux* — au fond, roulées en ſpirale.

3°. *Tems couvert — calme* — au niveau, mais agitées.

4°. *Tems chaud — menaçant de l'orage* —, au fond.

5°. *Beau tems — air chaud*, au niveau, raccourcies, ou en fer à cheval.

6°. *Pluie douce*, au fond & tranquilles, tantôt étendues, tantôt raccourcies.

7°. *Pluie forte*, au fond ; agitées, montant & deſcendant.

8°. *Tems frais — couvert*, tantôt au fond, tantôt au niveau.

Ces réſultats offriroient peut être des différences à quiconque voudroit en répéter les obſervations.

OBSERVATION

Sur quelques Familles ſex-digitaires du Bas-Anjou (1) ;

Par M. RENOU, *ancien Chirurgien, Aide-Major de l'Armée, & Chirurgien à la Pommeray en Anjou.*

CETTE variété, ou plutôt cette monſtruoſité dans l'eſpèce humaine, ſans être rare, n'eſt pas commune ; & nous n'avons que peu d'obſervations ſur cet article de l'Hiſtoire naturelle de l'homme : quoique beaucoup de perſonnes aient vu des individus affectés de cet excès d'organe. Je ne connois aucune deſcription détaillée des circonſtances & des différens

(1) Nous avons rapporté avec plaiſir cette deſcription des mains ſex-digitaires, parce que cette variété ne ſe trouve pas compriſe dans les *Recherches ſur quelques conformations monſtrueuſes des doigts dans l'homme*, inſérées dans le volume de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1771. Les répétitions ſont ici inutiles ; auſſi nous renvoyons à cet excellent Mémoire de M. Morand, qui a mis ſous les yeux

accidens qui l'accompagnent. Comme il se trouve dans plusieurs Paroisses du Bas-Anjou (& cela de tems immémorial) des familles sex-digitaires, & que cette difformité s'y perpétue, quoiqu'alliées avec des personnes qui en sont exemptes, je crois intéresser le Public, en lui faisant part de quelques remarques sur ce sujet.

C'est toujours à côté des pouces que croissent les doigts surnuméraires, & leur première phalange, qui est située sur l'os trapeze du carpe, & qui répond aux os du métacarpe, est contigu dans toute son étendue avec celle du pouce que la même peau recouvre; quelquefois, les deux autres phalanges suivent aussi la même direction & la même contiguité dans toute leur longueur, & forment, par ce moyen, un pouce double qui est un peu fourchu à son extrémité où il y a deux ongles. (Voy. *la fig. I* (1) D'autres fois, le sixième doigt se sépare du pouce à la seconde articulation; & cela se fait tantôt en-dehors, c'est-à-dire, à sa partie latérale externe (*Pl. I, fig. II*) ou bien à sa partie contraire; c'est-à-dire, dans l'espace qui est entre lui & le doigt index (Voy. *fig. III*). Que ce soit le pere ou la mere qui soient atteints, & qui propagent cette difformité, leurs enfans des deux sexes en sont indifféremment affectés. Ils n'ont pas toujours les pouces doubles, mais souvent contrefaits, plus longs d'un tiers que dans l'état naturel, applatis, & avant les dernières phalanges d'une articulation lâche, & retournées vers l'extrémité de l'index où elles atteignent presque. Cette conformation extraordinaire n'empêche pas ceux qui l'ont, de faire tous les ouvrages de la campagne; & il y en a même qui exercent des métiers.

Un homme ou une femme sex-digitaires ont quelquefois une partie,

---

du Lecteur le précis de tout ce qui a été dit à ce sujet. M. de Maupertuis, & plusieurs Auteurs après lui, ne se sont-ils pas un peu trop hâtés de conclure; quoique plusieurs exemples les invitassent à penser que cette conformation monstrueuse est héréditaire, & qu'elle se transmet de pere en fils? Nous pouvons certifier connoître une famille dont le père est sex-digitaire des deux mains, tandis que les mains de ses frères & de ses sœurs sont conformées comme celles des autres hommes. Nous ajouterons encore que les mains des enfans de ce sex-digitaire ne participent en aucune manière à la monstruosité de celles de leur pere. Cet exemple, il est vrai, ne détruit pas la généralité de la proposition de M. de Maupertuis & de plusieurs autres; mais il fait une forte exception. Combien en trouveroit-on de semblables, si on prenoit la peine de les chercher?

(1) La Planche I, figure I représente la main d'un petit garçon de deux ans, ayant le pouce double; défaut qu'il tient du côté paternel. La figure II est la main d'une petite fille de trois ans, dont le doigt surnuméraire est à la partie latérale externe du pouce: elle est sœur du précédent. La figure III est la main d'un garçon de quatorze ans, dont le doigt surnuméraire est situé entre le pouce & l'index. Ce sujet est oncle paternel du précédent, & tient cette conformation de sa mère qui, quoique de race sex-digitaire, n'a cependant que cinq doigts à chaque main, mais elle a le pouce tord, comme seroit celui de cette figure, si le surnuméraire étoit retranché.

& même tous leurs enfans exempts de cette difformité ; tandis que ces derniers au contraire, produisent des rejettons chez qui elle paroît dans le plus grand degré. On a été surpris que dans quelques familles qu'on ne soupçonnoit pas de ce vice, il naissoit un enfant avec six doigts à une main, & quelquefois autant à chacune. Que dis-je ? On en a même vu un en avoir *six à l'une & sept à l'autre ;* mais après avoir examiné la famille, & remonté à la source, il s'est toujours trouvé que quelqu'un des ancêtres avoit eu pareil vice de conformation : preuve sans doute que dans la nature, l'inconstance même y a ses loix ; qu'elle tend toujours à suivre & à revenir même à sa marche primitive, & cela, jusques dans ses égaremens ; car on ne peut qu'appeller ainsi une organisation qui n'ajoute au corps que des membres non-seulement inutiles, mais même incommodes & désagréables. Aussi, les parens les font-ils retrancher, autant qu'ils le peuvent, dès le moment de la naissance de leurs enfans. Il m'est arrivé d'en amputer deux, il y a quelques années, à une petite fille qui venoit de naître ; & quoiqu'il me fallût atteindre jusqu'à leurs bases, & qu'il survînt hémorrhagie, la petite fut guérie en très peu de jours ; & maintenant les cicatrices ne sont presque pas sensibles. Malgré cela, sa main est difforme, son pouce ayant la dernière phalange, renversée du côté de sa face latérale interne, & atteignant presque jusqu'à l'extrémité du doigt index (1).

Les trois figures ci-jointes ont été tracées sur les sujets mêmes.

---

(1) Ce n'est pas seulement aux mains que se trouvent les doigts surnuméraires ; M. Guérif, célèbre Chirurgien à Saint-Florent-le-Vieil, m'a dit depuis peu avoir accouché une femme d'un enfant qui avoit deux pouces à un pied ; mais ce fait est plus rare que les précédens.



NOTICE

D'une collection minérale que le Roi de Suède a envoyée à Son Altesse Sérénissime Monseigneur le Prince de CONDÉ;

Faite par M. VALMONT DE BOMARE, *Directeur des Cabinets de Chantilly* (1).

CETTE collection, qui contient plusieurs morceaux dont la richesse & la variété peuvent flatter les regards les moins exercés, n'est pas moins intéressante pour les Savans, par la suite très-nombreuse des échantillons en tout genre dont elle est composée. On sait que la Nature a assigné à chaque contrée de notre globe des productions particulières; & que le Nord, & singulièrement la Suède, est le sein ou la patrie de la plupart des substances qui appartiennent au règne minéral. La collection que nous annonçons ici est une preuve de cette assertion. Elle a été ordonnée en 1772, par le Roi de Suède Gustave III; & dans le cours de la même année, elle a été complètée & déposée dans les tiroirs d'une grande & magnifique armoire dont voici la description.

Cette armoire (ou *Musæum* minéralogique) a huit pieds de hauteur sur six de largeur, & de deux pieds deux pouces de profondeur. Elle est composée de quatre grandes parties qui ont été emballées dans autant de caisses particulières, pour être embarquées & portées au lieu de leur destination.

(1) Jamais les Arts n'ont été si florissans, que lorsque des Princes éclairés les ont cultivés, & les ont encouragés par leur protection. C'est au milieu des Savans que le Vainqueur de *Lens*, de *Fribourg*, & de *Rocroy*, venoit autrefois se délasser à Chantilly, des travaux & des fatigues de la guerre. Qu'il est flatteur pour les Sciences de voir l'héritier de son nom & de sa gloire marcher sur ses traces, & enrichir ce superbe Château des plus rares productions de la Nature! Gustave III, que le bonheur de la Suède a enlevé trop promptement à l'admiration de la France, a cru qu'il ne pouvoit donner à Son Altesse le Prince de Condé, rien qui flattât plus son goût que la collection des mines de son Royaume dont on va donner la description. Les Physiciens trouveront dans ce magnifique présent déja annoncé dans la *Gazette de France*, le 19 Septembre, de quoi satisfaire leur curiosité; & l'Europe entière verra avec la plus douce satisfaction deux jeunes Héros faire servir au progrès & à l'avantage même des Arts, les preuves qu'ils se donnent des sentimens glorieux qui les unissent.

La première partie, qui est un soubassement, ouvrant en deux panneaux, contient les cases de six tiroirs en deux rangs : ce soubassement est porté par quatre pieds de forme conoïde, en colonnes cannelées, terminées par des chapiteaux ornés de guirlandes. Les intervalles des cannelures sont de métal ; la frise du soubassement est décorée aux encoignures de postes fleuronnées, avec des agraffes feintes, & terminée par une balustrade pleine qui fait certissure, en recevant la seconde partie ou pièce qui doit s'y emmancher.

La seconde partie, & c'est la plus considérable, offre au-devant une grande table qui s'ouvre en la manière des bureaux, connus sous le nom de *secrétaires*. L'effort ou le poids le plus léger fait tomber horisontalement cette table, & la même force la fait relever & refermer. Cette méchanique est due à deux balanciers artistement *emmanchés* dans cette table, & qui ont leur jeu dans le vuide des épaisseurs latérales de cette seconde pièce, & dans celui de la frise du soubassement. Cette table faite en bois de bouleau de Suède (lequel imite une étoffe satinée d'un blanc-cendré) offre sur le côté extérieur un dessin très-bien exécuté en marqueterie ou bois de rapport de différentes teintes, & si artistement travaillées, qu'on les prendroit pour l'ouvrage du plus habile pinceau. C'est une double guirlande à trois agraffes : à l'agraffe du milieu pendent deux autres guirlandes en couronnes & enlacées, auxquelles est attaché un trophée composé des ustensiles propres au Mineur, un flambeau allumé, une tarrière, un fleuret, un marteau. L'intérieur de cette seconde partie contient les cases de vingt-un tiroirs en sept rangs, & les carcasses de ces cases, ainsi que celles du soubassement peuvent être retirées à volonté.

La troisième partie, qui fait la corniche, s'emmanche dans la seconde partie, de même que celle-ci dans la première. La corniche a des avancemens par degrés, & offre en son milieu une niche en demi-cercle ou fausse archivolte, sur le plein-fond de laquelle se trouvent appliqués les Armes & attributs de Son Altesse sérénissime Monseigneur le Prince de Condé. Au dessus est un socle d'entrelacs en bronze.

La quatrième partie est le couronnement de ce beau meuble : ce couronnement, qui entre dans la certissure du socle, offre dans toute son étendue un trophée minéralogique. C'est un assemblage bien grouppé & composé de gros morceaux de mines de cuivre, de plomb, d'argent, de crystaux de roche, de spath, de quartz, de grenats, d'amiante, &c.

L'ensemble de cette fabrique, qui est richement décorée, est d'une forme très-noble & très-élégante ; son exécution ne peut manquer de faire honneur aux Artistes Suédois. Tous les bois d'usage en marqueterie y trouvent leur place ; mais le bouleau satiné, qui est particulier à la Suède, est celui qui se fait le plus remarquer. Les tiroirs sont en bois de Mahagoni, excepté celui de devant qui est en bouleau. En un mot, l'or-

donnance & la manière dont la serrurerie & les bronzes sont exécutés, dorés & finis, prouvent qu'à Stockholm, les Arts du Fondeur, du Doreur, du Cizeleur, de l'Ébéniste, du Serrurier &c. sont parvenus à un égal degré de perfection.

Nous donnerons ci-après un extrait fidèle du superbe catalogue (1) qui expose avec beauconp d'ordre & de clarté la liste synoptique des sections, des genres & des lieux dans les différentes Provinces du Royaume de Suède, où les échantillons minéralogiques ont eté recueillis, & tels qu'ils sont déposés dans les tiroirs de l'armoire dont il est mention ci-dessus.

Section I. *Calcarea* (Pierres calcaires). On y voit 1°. les pierres à chaux plus ou moins solides & brillantes, variées par le tissu & les couleurs, & qui ont été fournies par les miniers des Provinces d'*Œstergoetland*, de *Nerike*, de *Westergoetland*, de *Westmanland*, de *Vermland*, de *Soedermanland*, de *Jemtland*.

2°. Viennent ensuite les *pierres calcaires spathiques*, variées de même que les pierres précédentes, les unes mêlées de quartz, d'autres de pyrite cuivreuse, d'autres formant une veine entre l'asbeste & la mine de fer: elles ont été recueillies dans les minières des Provinces de *Smoland*, de *Jemtland*, de *Dahlarne*, de *Wermland* & de la grande & fameuse minière d'argent de Sahlberg en *Westmanland*.

3°. Les *spaths calcaires crystallisés* & les *crystaux spathiques* brillans, parmi lesquels il s'en trouve qui réfléchissent simplement les objets, les autres doublement, &c. Les uns sont ou de forme pyramidale, ou rhomboïdale, ou prismatiques, triangulaires, ou en hexagones druses, plus ou moins tronqués: d'autres ont une figure irrégulière. Il s'en trouve de mêlés au basalte strié, à la pyrite cuivreuse, à la mine de fer calciforme, au mica, à la galene; & ces spaths si variés entr'eux par la couleur, par le tissu, par la configuration, ont été ramassés dans les minières des Provinces de *Wermland*, de *Westmanland*, d'*Oerstergoetland* & en *Lapponie*.

4°. Les *gyps*, dont les uns offrent un plâtre crystallisé, mêlé de spath & de pyrite: d'autres sont en stalactite, & sont plus ou moins mêlés de

(1) Ce Catalogue est du format *in-folio*, très-bien écrit en latin, sur parchemin doré sur tranche, & relié en beau maroquin aux armes de Suède, semé en plein de couronnes en or; aux quatre coins le double G ou double chiffre de Gustave; une riche bordure à la Grecque, & portant au dos cette inscription: *Minera Suecia collecta* M. DCC. LXXII, s'enfermant dans la tranche d'un étui en carton marbré & en forme de livre, portant au dos qui est relié en veau, la même inscription *Minera*, &c. & ce carton entrant par le dos d'un second étui aussi en forme de livre relié en veau, jaspé de noir, très-habilement doré, & au milieu le G simple avec un 3, qui est le chiffre simple de Gustave III.

basalte. Il y a aussi différentes espèces de pierres de porc, de couleur brune (*lapis suillus fuscus*) dont une offre des empreintes d'insectes. Ces substances ont été trouvées dans les minières des Provinces de *Dahlarne*, de *Nerike*, de *Westergoetland*, de *Wermland* & en *Lapponie*.

SECTION II. *Siliceæ*. Elle contient différentes sortes de pierres scintillantes. On y trouve 1°. diverses espèces de quartz, les purs & sans couleur; d'autres sont mêlés à de la pyrite ou cuivreuse, ou aurifere, & sont colorés; d'autres quartzs ont le tissu brillant, ou grenelé; d'autres offrent de très-beaux crystaux de montagne plus ou moins transparens. Il y a aussi le quartz en *Drusen*, tantôt parsemé de galene, & tantôt de feld-spath. Ces sortes de pierres ont été détachées des minières des Provinces de *Smoland*, de *Soedermanland*, de *Wermland*, de *Dahlarne*, de *Jemtland*, de *Westmanland*, d'*Oestergoetland* & de la *Lapponie*.

2°. Les petro-silex & les jaspes de couleur variée : il y en a remplis de grenats & de basalte. Ils ont été trouvés dans les minières métalliques des Provinces de *Westmanland*, de *Westergoetland*, de *Smoland*, de *Wermland* & de la *Lapponie*.

SECTION III. *Granateæ*. On y trouve 1°. une belle suite de grenats ferrugineux & d'un rouge plus ou moins foncé. Les uns sont de figure indéterminée, & mêlés de quartz, de basalte, de pyrite : d'autres sont crystallisés en dodécaëdres réguliers, tantôt isolés, tantôt en druses : il y en a dans des gangues de spath fusible, d'autres dans la pyrite cuivreuse, d'autres dans le spath calcaire. On distingue dans cette même Section un très beau fragment de grenat, gros comme le poing. Ces pierres précieuses ont été recueillies dans les minières des Provinces de *Smaland*, de *Wermland*, de *Soedermanland*, de *Dahlarne* & de *Westmanland*.

2°. Une suite plus nombreuse encore de basaltes de diverses couleurs & figures, & dans des gangues très-variées. En effet, il y en a de noirs, de figure irrégulière dans une matrice quartzeuse; d'autres sont verds dans une gangue spathique & calcaire; d'autres sont unis ou à de la pyrite ou à de la mine de fer blanche : il y en a en striés, ou parallèles, ou étoilés dans une matrice d'asbeste : enfin, il y a des crystaux de basalte de figure prismatique, accompagnés de pyrite dans une gangue de pierre ollaire; & ces sortes de pierres (basaltes) qui ont occasionné un grand nombre de discussions polémiques parmi les Naturalistes modernes, ont été trouvées dans les minières (la plupart métalliques) des Provinces de *Westmanland*, de *Smoland*, de *Dahlarne* & d'*Oestergoetland*.

SECTION IV. *Argillaceæ*. Elle est composée de différentes substances que les Méthodistes placent parmi les argilleuses. On y trouve 1°. les stéatites grises, jaunes, vertes; les unes mêlées de fer, d'autres de galene, d'autres de pierre calcaire : une espèce est verdâtre & imite le

tissu

tiſſu de l'asbeſte. Elles ont été détachées des minières métalliques de *Persberg* en *Wermland* & de *Sahlberg* en *Weſtmanland*.

2°. Pluſieurs ſortes de pierres ou de terre martiale, un peu bolaire, rouges ou griſes ; les unes mêlées de pyrite, d'autres ſont dans une gangue de pierre calcaire : elles ont été tirées de la même veine argilleuſe, qui a fourni, il y a quelques années, une grande quantité d'argent dans la minière de fer de Brattfors-Grufvan en *Wermland*. Il y a auſſi des eſpèces de bols de couleur noirâtre, les uns friables, d'autres ſolides, & qu'ont fourni les mines de *Smoland* & de *Weſtergoetland*.

Section V. *Micacea*. Elle offre différentes eſpèces de mica; 1°. les uns ſont en lames, en écailles, ou jaunes ou blancs ou noirs, & ont pour gangue, tantôt une ſubſtance granatifere, ou le ſpath calcaire avec la pyrite, l'argille martiale, ou le quartz, ou les mines de fer & de cuivre.

2°. D'autres eſpèces de mica ſont en écailles contournées, ſolides & mêlées à la pyrite, tantôt cuivreuſe, & tantôt martiale.

3°. Enfin, il y a du mica en *druſen* dans une gangue quartzeuſe mêlée de baſalte. Les minières métalliques des Provinces de *Weſtmanland*, de *Soerdermanland*, d'*Oeſtergoetland*, de *Medelpad*, de *Wermland*, de *Smoland*, & de *Dahlarne*, ont fourni ces variétés de mica.

Section VI. *Asbeſtina*, contient une belle ſuite d'asbeſtes & d'amiantes : 1°. les eſpèces de *cuir foſſile* dans une gangue calcaire & ſpathique.

La *chair de montagne* dans la même gangue que ci-deſſus, & quelquefois accompagnée de pyrite.

3°. Le *biſſus* mol & flexible (amiante) dans une gangue de ſtéatite verte.

4°. Les différentes eſpèces d'asbeſtes plus ou moins ſolides, fibreuſes; les unes en couches, d'autres en maſſes contournées dans une matrice ſpatheuſe, ſouvent accompagnée de pyrite. Toutes ces ſubſtances ſe ſont formées & ont été priſes dans les minières métalliques de Sahlberg en *Weſtmanland*, de Persberg & de Taberg en *Wermland* & de Fahlun en *Dahlarne*.

Section VII. *Zéolites*. Elle eſt compoſée de ſix ſortes de ce genre de pierres nouvellement connues. Ces zéolites varient entr'elles par la couleur & le tiſſu. Leur gangue eſt ou ſpathique ou de pyrite de cuivre. Elles ont été découvertes dans les minières d'Ædelfors en *Smoland*, de Guſtaff-Grufvan en *Jemtland* & à Svappavara en *Lapponie*.

Section VIII. *Fluores*. Elle offre un ſingulier échantillon de fluor verdâtre, de figure irrégulière, & mêlé à de la pyrite. On l'a trouvé dans la minière de cuivre de Stripas en *Weſtmanland*.

La Section IX. *Magneſia*, contient différentes variétés de Manganaiſe plus ou moins friables, &c. dans une gangue quartzeuſe : elles ſont ſorties de la minière de cuivre de Gorpagrufvan en *Oeſtergoetland*.

La Section X. *Salia*, offre quelques beaux échantillons de vitriols natifs, de fer, de cuivre, de zinc; un seul, lequel contient ces trois différentes espèces; des schistes alumineux. Ces substances salines & naturelles ont été recueillies dans la minière de cuivre de Fahlun en Dahlarne, & dans la mine d'alun d'Andrarum en *Skone*.

La Section XI. *Phlogistica mineralia*, offre 1°. du succin blanc-fauve de Skone, 2°. Du maltha de Fahlun en *Dahlarne*; 3°. Une très-grande suite de pyrites, de marcassites qui offrent beaucoup de varietés dans ce genre de faux métaux.

Rien de plus varié pour la figure, pour la couleur, & par rapport à la gangue : il s'y trouve des pyrites sulfureuses englobées dans la pyrite martiale & dans la fausse galène; d'autres contiennent du basalte noir, du quartz, du spath calcaire, de la galène, de la pierre puante : il y en a de chatoyantes en *drusens*, en crystaux séparés, & dont quelques-uns sont hexagones, d'autres poligones, cubiques, &c. celles dont on tire le soufre en grand; 4°. dans cette même Section se trouvent aussi des échantillons de molybdène, mêlée de mines d'étain & de fer minéralisées par le soufre. Les minières de Fahlun en *Dahlarne*, de Gustafs-Grufvan en *Jemtland*, de Loos en *Helsingland*, de Klefva en *Smoland*, de Tunaberg en *Soedermanland*, de Dilta en *Nerike*, de Taberg & Presberg en *Wermland*, de Sahlberg en *Westmanland*, d'Andrarum & de Bosarp en *Skone*, de Risgrufvan en *Smoland*, de Mulltorp en *Westergoetland*, & de Kofvo en *Lapponie*, ont fourni tous les échantillons de cette Section.

Section XII. *Aurum*. Elle annonce les métaux, & contient treize échantillons d'or & de pyrites aurifères, tirés de la minière d'Ædelfors en *Smoland*.

Section XIII. *Argentum*. Elle est composée de vingt-un échantillons d'argent & de mines d'argent, recueillis dans les minières de Loefas en *Dahlarne*, de Sunnerskog en *Smoland*, de Sahlberg & de Hellefors en *Westmanland*, d'Aldern en *Jemtland*, & de Nasaffiell en *Lapponie*. On y distingue 1°. l'argent vierge, solide & denté dans une galène de plomb minéralisée par le soufre & l'arsenic; 2°. l'argent natif, superficiel dans une mine de cuivre grise, avec des grenats & du quartz; 3°. la mine d'argent rouge dont quelques morceaux ont pour gangue, tantôt le petro-silex, tantôt le basalte, tantôt la pierre calcaire, &c. 4°. la mine d'argent blanche; 5°. les galènes argentifères, les plus riches en métal fin, & accompagnées de pyrites rougeâtres & de gangues pierreuses les plus variées.

Section XIV. *Plumbum*. On y trouve quarante-un échantillons de mines de plomb qu'ont fourni les minières de Sahlberg en *Westmanland*, de Nasafiell & de Lilla-Hierta en *Lapponie*, d'Aldern en *Jemtland*, de Loefas & de Fahlun en *Dahlarne*, de Hiftgrufvan en *Wermland*, de Riddare-Grufvan, d'Hellefors, &c. en *Westmanland*, d'Uggelstugan, de

Tunaberg, de Rahbo, &c. en *Soedermanland*. On y diſtingue les galènes à grands & petits cubes & chatoyantes; les unes mêlées de baſalte cryſtalliſé en priſmes ou en ſtries avec du ſpath calcaire; d'autres ſont mêlées de fauſſe galène, de pyrites de différentes couleurs, d'asbeſte, de petro-ſilex, de quartz cryſtalliſé; d'autres ſont luiſantes & mêlées de fluors ou bleus ou verds, de marcaſſite arſenicale, de mica; d'autres galènes ſont en écailles poſées ſur champ, & qui divergent d'un centre commun; d'autres ont le tiſſu d'acier, &c.

Section XV. *Cuprum*. Elle eſt compoſée de cent huit beaux échantillons de mines de cuivre qu'ont fourni les minières de Printz Guſtafs-Grufvan, de Frédricsberg, de Sunnerskog, &c. en *Smoland*; de Loefas & de Fahlun en *Dahlarne*, de Svappavara, de Naſaffiel; de Sperkuingen, &c. en *Lapponie*, de Guſtafs-Grufvan en *Jemtland*, de Cathrinæberg & de Garpa en *Oeſtergoetland*, de Liuſnedahl en *Herjeadahl*, de Tunaberg, en *Soedermanland*, de Nyakopparberg, &c. en *Weſtmanland*. Parmi ces morceaux on diſtingue 1°. le cuivre natif, denté, dans une gangue quartzeuſe, ſemée de grenats; le beau cuivre de cémentation; 3o. le bleu de montagne natif, les malachites globuleuſes, & celles en ſtalactite; 4°. les mines de cuivre griſes de différentes formes, avec ou ſans baſalte; 5°. les mines de cuivre azurées, avec une gangue quartzeuſe & parſemée tantôt de baſalte, & tantôt de grenats; 6°. les mines de cuivre pyriteuſes & ſolides d'un jaune verdâtre, avec une gangue ſouvent graniteuſe ou de petro-ſilex, ou de baſalte: il y en a à tiſſu d'acier dans une pierre ollaire; 7°. les mines de cuivre jaune, accompagnées de nœuds de quartz, de cryſtaux de baſalte & de ſpath, ſouvent de galène & de mine de Cobalt, quelquefois de pyrite ou ſulfureuſe, ou martiale, ou arſenicale; 8°. les mines de cuivre d'un jaune pâle, pyriteuſes, brillantes, mêlées de baſalte ſtrié, ou traverſées de veines de gyps, ou ſemées de mica en écailles de différentes couleurs; 9°. la mine de cuivre vitreuſe, ſolide, &c.

Section XVI. *Ferrum*. Elle contient trente-deux échantillons de mines de fer, préſentés par ordre de collection topographique, & recueillis dans les différentes minières de ce genre de métal en *Lapponie* Suédoiſe, dans celles de Longbans-Hyttan, de Normarken, de Fiunberg, de Taberg, de Persberg, d'Agegrufvan en *Wermland*, de Grængesberg, de Bisberg en *Dahlarne*, de Ryddarhittan & de Nyakopparberg en *Weſtmanland*, de Liuſnedahl en *Herjeadhal*, de Garpagrufvan en *Nerike*, de Fahlun en *Dahlarne*, de Nykocping, d'Utoe, &c. en *Soedermanland*, d'Atved, &c. en *Oeſtergoetland*, de Leſeboda & de Storbro en *Smoland*.

Parmi ces échantillons ferrifères, on diſtingue les mines en roche de toutes les couleurs & figures; celles à tiſſu vitreux ou ſpéculaire; les hématites brillantes, bleuâtres, en écailles ou en *druſen*; celles qui ſont

attractibles & rétractibles, englobées ou traversées de pyrite martiale, &c. de quartz, de spath calcaire, de basalte strié, d'ochre jaune, de grenats; celles en crystaux ou octaëdres ou irréguliers. Il y en a aussi de chatoyantes : on observe que leur gangue est ou de petro-silex ou de jaspe rouge, de pierre ollaire colorée de mica : enfin, on y trouve les mines de fer limoneuses, celles de lacs & de marais.

Section XVII. *Wismutum*. Elle annonce les demi-métaux, & commence par le bismuth. Il y a des mines de bismuth en lames & en écailles, mêlées de quartz, de basalte noir & strié, de pyrite cuivreuse & de cobalt; ces morceaux ont été tirés des minières de Loos en *Helsingland*.

Section XVIII. *Zincum*. Elle offre douze échantillons de mines de zinc, ramassés dans les minières de Tunaberg en *Soedermanland*, de Fahlun & de Loefas en *Dahlarne*, d'Adolphs Grufvan, de Tyskgrufvan & de Sahlberg en *Westmanland*, de Bioerkskogsnœs en *Wermland*, de Fréderiesberg en *Smoland*, & de Cathrineberg en *Oestergoetland*. On y distingue, sur-tout, les fausses galènes, les unes lamelleuses, les autres tessulaires & luisantes, mêlées de pyrite cuivreuse, de quartz, de pierre calcaire, de galène arsenicale, de pierre ollaire & de basalte strié.

Section XIX. *Antimonium*. Elle contient un bel échantillon de mine d'antimoine striée mêlée de galène & de pierre calcaire. On l'a trouvé dans la grande minière d'argent de Sahlberg en *Westmanland*.

Section. XX. *Arsenicum*. Elle est composée de quelques échantillons de pyrite arsenicale, solide, chargée de fluors verdâtres : ces morceaux ont été pris dans les minières de Loefas en *Dahlarne*, & de Gasborn en *Westmanland*.

Section XXI. *Cobaltum*. On y distingue douze beaux échantillons de mines de cobalt qu'ont fourni les minières de Loefasen en *Dahlarne*, de Loos en *Helsingland* & de Tunaberg en *Soedermanland*. Un morceau très intéressant, est d'ochre de cobalt rouge & superficielle. Il y en a qui contiennent du bismuth, du basalte, ou strié, ou en étoiles, & ont pour gangue le petro-silex & le quartz, ainsi que d'autres échantillons de mines de cobalt qui sont ou à tissu d'acier, ou spéculaires & chatoyans. On observe que plusieurs de ceux-ci ont leur gangue entremêlée de pierre calcaire & de pyrite cuivreuse; enfin, on y voit la mine de cobalt crystallisée en *drusen*, & des crystaux de cobalt de figure polygone.

Section XXII. *Niccolum*. Elle offre la mine de nickel, mêlée d'ochre de nickel martiale & verdâtre. Elle a été prise dans la minière de cobalt, de Loos en *Helsingland*.

Section XXIII. *Saxa* (*petræ compositæ*). Elle comprend quarante-un échantillons de pierres plus ou moins composées, & recueillies dans les fouilles de Tunaberg & de Windgrufvan en *Soedermanland*, de

Longbanshittan, de Remsgrufvan, de Lerviken, &c. en *Wermland*, de Fahlun en *Dahlarne*, de Sahlberg & de Nyakopparberg en *Westmanland*, d'Ædelfors en *Smoland*, de Handoel en *Jemtland*, d'Asebrogrufvan en *Oestergoetland* & de Loos en *Helsingland*. On y voit,

1°. Les *ophites*, dont plusieurs contiennent du basalte, du mica, de la pierre calcaire, de la stéatite & des grenats.

2°. Différentes espèces de stællsten (mica brillant & en petites écailles) mêlées de quartz, de basalte, de pierre calcaire & de pyrite cuivreuse.

3°. Le *norka* (espèce de mica talqueux) mêlé de grenats & des autres substances qui accompagnent le stællsten.

4°. Les pierres ollaires & stéatites, solides ou molles, de différentes figures & couleurs, particulièrement l'espèce grise, de forme contournée, & dont on fait des vases pour l'usage de la cuisine; celle dont les écartemens sont brillans & remplis de pyrite cuivreuse.

5°. La pierre appellée *trapp*. Voyez *Minéralogie de Bomare*, tome I, page 222, 227 & 229, édition de 1774.

6°. La pierre surnommée *cos*. Voyez *Minéralogie*, ibid.

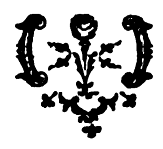
7°. Une pierre *amygdaloïde*, composée de fragmens de quartz à figure elliptique, & disposés en étoile.

SECTION XXIV. *Appendix*. Ce supplément offre de très-beaux morceaux; 1°. de pyrite cuivreuse, mêlée de fausse galène d'un tissu tessulaire; de pyrites en *drusen*, avec spath calcaire, & dans une mine de fer.

2°. D'un jaspe fort dur, rouge & brun, mêlé d'hæmatite bleuâtre.

3°. D'un basalte en *drusen* dans une veine de mica avec grenats.

4°. Des grenats grouppés tumultuairement; une pierre *poudingue*, composée de grenats, de pyrites, de charbons; & recueillie en 1770, dans les minières de Fahlun, précisément dans l'endroit qui fut culbuté & encombré quelques années auparavant.



LETTRE

De M. MAUDUIT, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris;

A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Sur quelques objets du Règne animal, apportés de la Louisiane.

M. Lebeau, Docteur en Médecine, employé au service de la France, d'abord en Canada, ensuite à la Louisiane, est revenu depuis peu à Paris. Ce Médecin, qui consacroit à l'étude de l'Histoire naturelle, le loisir que lui laissoit l'exercice de sa profession, a rapporté de la Louisiane une collection intéressante par le nombre, le choix & la belle conservation des objets qui la composent. Il a eu la bonté de me permettre d'examiner ces objets, & de consentir que je vous priasse d'insérer dans votre Journal la description de ceux qui me paroîtroient les plus frappans & les moins connus. J'emploierai la lettre que j'ai l'honneur de vous écrire, à vous parler d'un poisson, d'un serpent, du travail de deux espèces de mouches, d'une chrysalide d'une espèce singulière, d'un scarabé & d'un ichneumon sans aîles.

Le poisson est de la classe des poissons cartilagineux, du genre des requins. L'individu, d'après lequel je fais ma description, n'a que cinq pouces deux lignes de l'extrémité de la tête à celle de la queue; mais l'espèce devient beaucoup plus grande, & offre des individus qui ont jusqu'à vingt pouces de long. On pêche ce poisson dans le Mississipi où il est très-abondant. Les Habitans Européens des bords du fleuve le nomment *spatule.* Ce nom lui convient très bien, relativement au prolongement qui termine sa tête, & qui a la forme de l'instrument employé chez les Apothicaires, dont on lui a donné le nom (Voyez *Planche II*).

La peau est lisse & sans écailles. Il n'y a qu'une nageoire sur le dos: elle prend son origine à six lignes de celle de la queue; ses fibres sont inclinées de devant en arrière. Sa plus grande longueur est de huit lignes, & sa plus grande largeur est d'une ligne trois quarts.

Il y a cinq nageoires en-dessous du ventre; savoir, quatre sur les côtés, & une au milieu.

Les deux premières sont placées à la partie antérieure du ventre, très-peu au-dessous de sa jonction avec la tête. Elles se correspondent, n'ont chacune que cinq lignes de long, & à-peu près une ligne de large.

Les secondes nageoires prennent naissance à sept lignes de distance des

premières ; elles se correspondent de même ; elles ont quatre lignes de long, & à-peu-près une de large.

Enfin, la cinquième nageoire, qui est unique, prend naissance à trois lignes des secondes, & laisse, entre son extrémité & l'origine de la queue, quatre lignes de distance ; ses fibres sont inclinées de devant en arrière ; elle a six lignes de long, deux & demie de large.

Je ne vous ai point parlé, Monsieur, de la forme des nageoires ; elle n'offre rien de particulier ; & un coup-d'œil sur la planche vous instruira mieux à cet égard que je ne pourrois le faire en y employant beaucoup de mots.

La queue est comme celle de tous les poissons de ce genre, en croissant, dont une des cornes excède la longueur de l'autre ; la cornée supérieure, depuis l'origine des premières fibres jusqu'à l'extrémité, est d'un pouce de long ; la seconde n'a que neuf lignes de long ; les fibres du milieu du croissant, n'ont que trois lignes.

La membrane qui recouvre les ouïes, mérite une attention particulière & par sa forme & par son extrême longueur : elle s'étend depuis son origine sur les côtés jusqu'à onze lignes, & va, en se retrécissant, jusqu'à son extrémité, qui se termine en une pointe obtuse, relevée en forme de corne.

La bouche est placée au-dessous, presque au milieu du corps ; de l'angle des mâchoires à l'origine de la queue, il n'y a que deux pouces de distance.

La mâchoire inférieure a six lignes & demie de long, elle est arrondie sur les coins, & pointue au milieu & en devant. Je n'y ai pu discerner de dents non plus qu'à la mâchoire supérieure ; le palais m'a paru une masse épaisse, rude, fillonée par des rugosités, des lignes creuses & des aspérités, couverte d'une peau âpre au toucher ; peut-être, & il y a apparence, que dans les individus plus âgés, ce palais est de l'espèce de ceux qu'on nomme *palais pavés*.

La mâchoire supérieure qui recouvre entièrement l'inférieure, & dans laquelle le crâne est contenu, se termine en un prolongement de deux pouces de long. On y remarque dans le milieu en-dessus une éminence allongée, qui disparoît aux deux tiers de la mâchoire. La forme du prolongement total est exactement la même que celle des spatules dont se servent les Apothicaires, avec cette différence, que le prolongement est à-peu-près d'égale largeur dans toute sa longueur ; il a six lignes de large à sa base, & huit dans sa plus grande largeur qui est aux deux tiers de sa longueur ; il se termine par un arrondissement applati, & son épaisseur va toujours en diminuant de la base à la pointe. Une duplicature de la peau, qui borde la mâchoire supérieure, forme un bourrelet dans lequel est reçue la mâchoire inférieure.

Enfin, l'on voit en-dessus, à l'origine de la mâchoire supérieure, deux

très-petits trous ronds qui font les narines, & fur les côtés un peu plus bas, les yeux qui font deux points arrondis, peu ouverts & peu faillans.

Tel eft, Monfieur, un poiffon que M. Lebeau m'a affuré être très-abondant dans le Miffiffipi, dont quelques Naturaliftes ou quelque Voyageur a peut-être parlé, mais le filence du plus grand nombre à fon égard, fa rareté dans nos cabinets où je n'ai rien vu qui lui reffemblât, la nouveauté dont il a été pour les perfonnes les plus verfées dans l'Hiftoire des poiffons, à qui je l'ai montré, tout cela m'a engagé à vous en faire la defcription.

Le ferpent repréfenté (*fig. II*) eft du genre de la vipère, comme il eft aifé de s'en convaincre par la forme triangulaire & applatie de fa tête, & fur-tout, par l'infpection des deux crochets entourés d'une véficule à leur bafe, dont fa mâchoire fupérieure eft armée; fa longueur, de l'extrémité de la tête à celle de la queue, eft de dix-fept pouces. Il a dix neuf lignes de circonférence, mefuré vers le milieu de la longueur du corps; de ce point, en s'éloignant vers les deux extrémités, il diminue confidérablement de volume; mais le côté de la queue fur-tout fe retrécit fubitement au-deffous de l'anus, & finit en un fouet de la groffeur d'une forte ficelle; le deffus du dos depuis la bafe du crâne jufqu'à la queue, eft relevé par une efpèce d'arête ou de crête; & les côtés étant déprimés, le dos entier paroît triangulaire, le ventre eft arrondi & légèrement déprimé, comme il a coutume d'être dans les ferpens; les écailles qui recouvrent le dos, font grifes fur les côtés, mêlées de diftance en diftance de deux écailles noires à côté l'une de l'autre, qui forment une rangée de taches le long des flancs; les écailles qui recouvrent la faillie ou la protubérance qu'on remarque fur le dos, font brunes & mêlées auffi de diftance en diftance de trois écailles noires à côté l'une de l'autre, qui forment également une rangée de taches le long du corps; les écailles qui recouvrent le ventre font d'un blanc-gris, traverfées par des bandes ou taches noires inégales & fans ordre, ce qui fait paroître tout le ventre comme marbré.

La queue qui, dans le ferpent que nous confidérons, eft la partie la plus remarquable, eft terminée par un appendice de fubftance cornée, compofé de neuf anneaux: ces anneaux & l'appendice entier ont la même forme, & font de la même fubftance que l'appendice & les anneaux qui terminent la queue du ferpent à fonnettes. Ils font articulés de même; & en comparant les chofes à côté les unes des autres, il n'y a de différence entre l'appendice du ferpent que je confidère, & celui du ferpent à fonnettes ordinaire, que le volume; les fonnettes de celui-ci font infiniment plus petites dans la proportion des dimenfions de fon corps, que ne le font celles du ferpent à fonnettes commun, dans la proportion de fa taille générale.

On fe tromperoit, fi l'on conjecturoit que le ferpent, ou plutôt la vipère

vipère que je viens de décrire, eſt une jeune de l'eſpèce du ſerpent à ſonnettes ordinaire. D'abord, la robe de l'un & de l'autre, quoique peu différente, n'eſt pas tout-à-fait la même. En ſecond lieu, les taches noires qu'on voit ſur celles du ſerpent à ſonnettes ordinaire, ſont composées de plus de deux écailles : quoique ces taches ſoient plus grandes dans le ſerpent ordinaire, elles doivent être formées par le même nombre d'écailles & la grandeur des taches devroit dépendre ſeulement de celle des écailles, & non de leur nombre. Mais ce qui lève toute difficulté, c'eſt que les ſonnettes d'un ſerpent à ſonnettes commun, de dix-ſept pouces de long, comme celui que j'ai décrit, ont peut-être dix fois plus de volume que n'en n'ont les ſonnettes que porte celui qui nous occupe.

Enfin, quoique ces deux eſpèces de ſerpens ſe trouvent à la fois dans certaines parties de l'Amérique, cependant, il y a d'autres parties où l'on ne trouve que le ſerpent à ſonnettes ordinaire, & où on ne rencontre point celui que je viens de décrire. C'eſt ſur tout le Mexique qu'il habite ; & on le trouve encore dans les prairies de Barataria, dans le Pays des Apelouſas & des Atacapas, Peuples qui occupent l'eſpace ſitué entre la Louiſiane & le Mexique ; mais il ne s'étend pas au-delà : la Louiſiane n'en nourrit point, & je n'ai pas oui dire qu'on le connût dans la Guiane où le ſerpent à ſonnettes ordinaire eſt fort commun. Cependant, MM. de la Borde & Bajon, l'un Médecin, & l'autre Chirurgien à Caienne, m'ont envoyé l'un & l'autre la deſcription des ſerpens qui paſſent à la Guiane pour être dangereux. Il paroît donc démontré que l'eſpèce de ſerpent repréſentée (figure II) eſt une ſeconde eſpèce de ſerpens à ſonnettes.

M. Lebeau, qui, pendant ſon ſéjour à la Louiſiane, a eu occaſion de voyager chez les Acatapas, m'a certifié que la morſure de la ſeconde eſpèce de ſerpens à ſonnettes avoit des effets plus rapides encore, & plus meurtriers que n'en a la morſure du ſerpent à ſonnettes ordinaire, toute dangereuſe & mortelle qu'elle eſt, ſi on n'y apporte un remède très-prompt. Celui que M. Lebeau a toujours employé avec ſuccès contre la morſure du ſerpent à ſonnettes ordinaire, & pluſieurs fois auſſi avec ſuccès contre celle de la ſeconde eſpèce de ſerpent, eſt l'alkali volatil donné dans un véhicule convenable. Ce remède eſt d'autant plus efficace qu'adminiſtré très-promptement, il prévient l'infection du ſang ; donné cinq à ſix heures, & même plus tard, après la morſure du ſerpent ordinaire, il peut encore rappeller à la vie ceux qui ont eu le malheur d'être mordus ; mais il eſt déja tard trois heures après celle du ſerpent de la ſeconde eſpèce. L'activité du poiſon de ce ſerpent n'eſt pas la ſeule raiſon qui doive le faire redouter : il eſt encore plus à craindre que celui de la première eſpèce, parce qu'étant plus petit, il gliſſe plus aiſément entre les herbes ; il eſt plus facilement caché, on le découvre de moins loin, & l'on n'eſt pas, comme de la part de l'autre eſpèce, averti de ſon approche, par le cliquetis de ſes ſonnettes, quand il eſt en mouve-

ment : celles de celui-ci ſont ſi petites, qu'elles ne peuvent pas rendre un ſon ſenſible, ou au-moins capable d'avertir à une certaine diſtance. On peut donc regarder l'eſpèce du petit ſerpent à ſonnettes comme une des plus dangereuſes & des plus fatales qui exiſtent. Il faut ajouter que dans les pays qu'il habite, il ne ſe tient que dans les prairies où il eſt caché en nombre infini parmi les herbes.

Quoique j'aie compté neuf anneaux à l'appendice qui termine la queue du ſerpent que j'ai décrit, je ne donne pas ce nombre comme un caractère. Il y a des ſerpens à ſonnettes ordinaires qui ont plus ou moins d'anneaux à l'extrémité de la queue; & ce nombre ne conſtitue nullement des eſpèces différentes. Il en eſt ſans doute de même de la ſeconde eſpèce de ſerpens à ſonnettes : la quantité des anneaux toujours plus nombreux dans les plus grands ſerpens, paroît un effet de l'âge, ſans que j'oſe aſſurer avec les Européens qui vivent dans les pays où ſe trouvent ces ſerpens, qu'on peut compter le nombre de leurs années par celui des anneaux qu'ils portent à l'extrémité de la queue. Je ne donnerai pas non plus comme un fait avéré, mais ſeulement comme un fait qui paſſe pour certain à la Louiſiane, que la morſure de l'un ou de l'autre ſerpent donne la mort preſque ſubitement & ſans aucun eſpoir de ſalut, à toute perſonne qui eſt mordue, après avoir mangé du lait.

Les figures III & IV repréſentent deux différens nids, qu'on peut décider, ſans avoir vu les inſectes qui les conſtruiſent, être des nids d'eſpèce de mouches maçones.

Le premier nid (*fig. III*) eſt formé par un amas d'alvéoles longs, cylindriques, dont quelques-uns ſont légèrement ſillonnés en travers, & dont le plus grand nombre eſt uni, placés à côté & au-deſſus les uns des autres; chaque alvéole a un pouce deux lignes de long & quatre lignes de diamètre, y compris l'épaiſſeur des parois. La partie antérieure eſt fermée dans les avéoles d'où l'inſecte n'eſt pas ſorti par un couvercle aſſez mince, de même ſubſtance que l'alvéole, & pratiqué à ſon intérieur. Dans les alvéoles d'où l'inſecte eſt ſorti, il ne reſte qu'un trou rond de moins d'une ligne de diamètre; l'autre extrémité de l'alvéole ſe termine en un cul-de-ſac arrondi, formé par le rapprochement & la réunion des parois.

Il y a communément deux rangées d'alvéoles placées au-deſſus les unes des autres, & quelquefois il y en a juſqu'à trois. Quant au nombre de ces alvéoles en général, & à l'étendue totale du nid, ce ſont deux articles que je ne peux fixer, parce que je n'ai point vu de ces ſortes de nids entiers.

Tous les alvéoles portent ſur une baſe commune. C'eſt un maſſif dont l'épaiſſeur inégale a depuis quatre juſqu'à huit lignes de hauteur. Les alvéoles de la première couche ou de celle qui poſe ſur le maſſif, ne ſont

pas toujours contigus. L'inégalité d'épaiſſeur de la baſe en eſt la raiſon. La couche ſupérieure, & la troiſième, quand elle a lieu, contiennent des alvéoles exactement placés les uns à côté des autres.

La matière du nid entier eſt une terre griſe, très-légère, graſſe, & qui ſe détrempe à l'eau très-aiſément. C'eſt un limon, une véritable vaſe deſſéchée.

On trouve ces nids à la Louiſiane, attachés le long des murailles des maiſons & de tous les bâtimens. Ils y ſont très-communs & ſi nombreux, que M. Lebeau aſſure que les maiſons en paroiſſent, en certains endroits, comme incruſtées du haut en bas. Il y a lieu de préſumer qu'on en trouve auſſi le long des terres coupées à pic, ou peut-être le long du tronc des arbres; à moins que l'inſecte qui a préféré aux ſeules baſes qu'il pût choiſir avant l'arrivée des Européens, les maiſons qu'ils ont conſtruites, ne trouve dans leur ſurface une étendue qui ſuffit à la multiplication de ſon eſpèce entière.

En examinant avec ſoin pluſieurs fragmens de nids aſſez étendus, & dont pluſieurs contenoient au-delà de vingt alvéoles, je m'apperçus que dans un aſſez grand nombre d'alvéoles, qui tous étoient ouverts, il y avoit une eſpèce de mouche qui y étoit demeurée; j'en tirai une. M. Lebeau me dit qu'il regardoit cette mouche, & qu'elle paſſoit à la Louiſiane pour l'ouvrière qui conſtruit les nids que j'examinois. Avant de diſcuter cet article, je crois qu'il eſt à propos de décrire la mouche.

C'eſt un *ichneumon*. M. Geoffroy à qui je l'ai montré, lui en a trouvé tous les caractères, & aucun qui l'en diſtinguât. Il a un pouce deux lignes de long; la tête, le corcelet, le filet qui joint le corcelet & le ventre, cette dernière partie elle-même, ſont d'un brun noir. On apperçoit ſur la tête deux taches tranſverſales jaunes. Il y en a trois pareilles ſur le corcelet, une en devant, & deux à la partie poſtérieure; le ventre eſt auſſi taché de jaune ſur les côtés à ſon origine, & marqué de blanc auſſi ſur les côtés à l'origine de chacun des anneaux poſtérieurs.

Les deux premières jambes ſont jaunes en entier, excepté le haut des cuiſſes qui eſt noir; la cuiſſe de la troiſième jambe eſt toute noire, & le reſte du pied eſt jaune; les aîles ſont demi-tranſparentes, lavées de brun; les antennes & les yeux ſont noirs. Je n'ai point vu l'aiguillon: l'étranglement, ou le filet qui unit le corcelet & le ventre, a quatre lignes de long.

La première conjecture que vous euſſiez formée, Monſieur, en voyant les avéoles & la mouche que je viens de décrire, eût été ſans doute que l'ichneumon qu'offroient les alvéoles, n'étoit pas l'inſecte qui les avoit conſtruits; qu'au contraire, il avoit vécu aux dépens & de la ſubſtance des larves de l'inſecte qui en étoit le véritable ouvrier.

Telle fut auſſi, Monſieur, ma conjecture, & j'en fis part à M. Lebeau; mais il m'aſſura que les mouches que je voyois, paſſoient, comme il me

l'avoit déja dit, pour les ouvrieres des alvéoles; que jamais il n'en avoit vu d'autres autour de ces demeures, qui sont si nombreuses à la Louisiane. D'ailleurs, M. Duhamel du Monceau m'a communiqué un dessin fait à la Guadeloupe, qui représente des alvéoles & un ichneumon parfaitement semblables à ceux que j'ai décrits; & il m'a assuré qu'on lui donnoit l'ichneumon représenté dans le dessin, comme le véritable auteur des alvéoles. Il suivroit des observations faites à la Louisiane & à la Guadeloupe, qu'il y auroit dans ces contrées des ichneumons qui travailleroient pour former un logement convenable à élever leurs petits de la même manière que travaillent dans nos campagnes quelques espèces d'abeilles. Mais ce fait, qui contrarie les loix de l'analogie, ne me paroît pas assez exactement observé pour prendre un parti décisif à cet égard. J'avoue qu'il paroîtra extraordinaire que toutes les loges, que j'ai observées en grand nombre, eussent été infectées par des ichneumons; & que pas une des mouches qui devoient les habiter, n'eût été épargnée. Mais ce fait est cependant très-possible. Il suffit que le nid que j'ai été à portée d'examiner se fût trouvé exposé aux insultes d'un ichneumon femelle, qui, chargée de plusieurs centaines d'œufs, en auroit déposé un dans chaque alvéole en particulier. Ainsi, je persiste à douter si les alvéoles sont le travail d'une abeille qui nous soit inconnue, ou celui de l'ichneumon que j'ai décrit.

Le second nid représenté (fig. V) est construit avec la même terre que le précédent. Il est composé d'alvéoles cylindriques arrondis & sillonnés en dessus & sur les côtés, applatis en dessous du côté où ils posent sur la base qui les soutient. Ces alvéoles, dont je n'ai pu mesurer la longueur, parce que je n'ai pas vu de nids entiers, sont percés dans leur longueur à des distances inégales par des trous ronds, ouverts de 3 ou de 4 lignes de diamètre. La circonférence de l'alvéole mesuré en dehors, est de 2 pouces. L'espace qui est entre chaque trou est très-irrégulier. J'ai mesuré cet espace entre des trous qui n'étoient distans que de huit lignes, & d'autres qui l'étoient de treize. Si on ouvre un alvéole, on le trouve creux en dedans; sa superficie est lisse & polie, & il est partagé dans sa longueur par des cloisons mitoyennes qui répondent au bas de chacun des trous qu'on apperçoit à l'extérieur. Chaque alvéole est donc une suite de loges séparées par des cloisons mitoyennes, & le nid, un assemblage d'alvéoles construits à côté les uns des autres.

Je n'ai point trouvé de mouches dans ce second nid, comme j'en avois trouvé dans le premier. Tous les alvéoles étoient vuides, & les loges percées d'un trou. Je n'ai trouvé dans ces loges que la dépouille des insectes qui les avoient habitées, c'est-à-dire, une coque brune, cylindrique, fermée d'un bout, & ouverte par celui qui répond au trou de la loge, longue d'environ six lignes.

J'ajouterai seulement que j'ai trouvé dans ces avéoles en grande quan-

tité des débris & des restes d'araignées qui m'ont paru avoir tous appartenus à la même espèce ; & que sans doute ces débris étoient les restes d'araignées que la mouche, quelle quelle soit, renferme dans ses alvéoles, après les avoir tuées, pour servir de proie à ses petits. Ce dernier fait donneroit à penser que ce second nid, ainsi que le premier, pourroit en effet appartenir à des ichneumons dont on sait que plusieurs espèces donnent la chasse aux araignées.

Les figures V, V représentent les deux hémisphères d'une boule creuse qui me paroît une crysalide tout-à-fait singulière & inconnue.

M. Lebeau faisant travailler à son jardin à la Louisiane, s'apperçut que dans le moment où l'on avoit retourné une motte de terre d'un coup de bêche, il avoit roulé du milieu des débris de cette terre une boule qui, dans le mouvement qu'elle reçut, s'ouvrit en deux parties égales; il en vit sortir un insecte qui prit la fuite ; il le saisit, ramassa les deux parties de la boule qu'il trouva creuse, composée d'une terre vaseuse, molle & glutineuse ; il remit l'insecte dans sa loge, rapprocha les deux parties qui étant fraîches, se réunirent aisément, & conserva la boule. Il l'a apportée en France. Il me l'a montrée, m'en a fait l'histoire, & me l'a donnée.

Une boule si singulière devoit naturellement exciter ma curiosité. De retour chez moi je l'ai aussi-tôt examinée. J'ai trouvé, en la mesurant avec un fil, qu'elle avoit quatre pouces trois lignes de circonférence. Je me suis servi d'une scie très-fine pour l'ouvrir dans son milieu ; & conduisant la scie autour du grand diamètre de la boule, je suis parvenu à la séparer en deux hémisphères égaux. Ces deux hémisphères m'ont offert dans leur milieu une cavité & un insecte desséché & défiguré, contenu dans cette cavité. Elle étoit lisse & polie en dedans ; mais la terre y paroissoit à nud, & n'étoit recouverte d'aucune substance qui pût rendre le logement de l'insecte plus mollet & plus commode. Peut-être a-t-il péri avant de pouvoir prendre cette précaution dont la plupart des insectes ont coutume d'user avec plus ou moins d'art. La cavité avoit huit lignes de diamètre, & les parois six lignes d'épaisseur.

L'insecte que j'ai trouvé, à l'intérieur de la cavité, n'avoit pas un volume qui répondît à la grosseur, à la masse de la boule, & à l'ampleur de la cavité où il étoit logé. Ce n'étoit qu'une larve desséchée, repliée en deux sur elle-même, & qui ne paroissoit pas plus grosse qu'un pois. Cette larve ainsi desséchée, devoit avoir perdu par l'évaporation, peut-être une fois autant de volume qu'elle en conservoit ; &, dans cette supposition, sa grosseur, dans le tems qu'elle vivoit, étoit proportionnée à la cavité destinée à la loger.

En examinant la larve, quoique desséchée, on pouvoit aisément remarquer que sa tête étoit écailleuse, jaune, armée de deux dents saillantes, noires & de deux antennes formées par une suite de grains

arrondis ou de nœuds, placées à côté des yeux : que les trois premiers anneaux du corps soutenoient chacun deux pattes écailleuses-jaunâtres ; le reste du corps n'étoit qu'une masse applatie, ridée & extrêmement desséchée. On ne peut pas, sans doute, prononcer positivement sur l'espèce dont est une telle larve ; mais elle a tant de rapports avec les larves des staphilins, qu'il y a lieu de présumer que ç'auroit été un insecte de ce genre qui en seroit provenu. C'est mon sentiment, ainsi que celui de M. Geoffroy, que j'ai prié d'examiner cette larve. Il faut encore ajouter au rapport de conformation, celui des habitudes ; or, plusieurs espèces de staphilins dans nos campagnes ne se forment point à la vérité de coques de terres pour s'y métamorphoser ; mais elles se creusent simplement des trous, à l'intérieur desquels elles subissent leur changement. Il y a donc rapport de conformation entre la larve apportée de la Louisiane, & les larves de nos staphilins ; il y a conformité entre les précautions que cette larve prend pour se métamorphoser, & celles dont usent les staphilins que nous connoissons : il y a donc tout lieu de conjecturer que la larve apportée de la Louisiane, est une larve de staphilin, & la boule une véritable coque d'une espèce singulière.

L'embarras est de concevoir comment un insecte qui ne paroît pas plus fort, peut parvenir à former une boule aussi grosse, aussi solide, aussi pesante. Il vaudroit mieux sans doute attendre que l'observation prononçât sur ces difficultés ; mais dans l'éloignement où nous sommes des lieux où se passe le travail que nous examinons, dans l'impossibilité presque démontrée que l'observation prononce ; j'oserai proposer mes conjectures.

Le terrein de la Louisiane est tout entier une terre légère, vaseuse, un dépôt charrié & abandonné par le fleuve qui roule à travers ce vaste Continent l'immense quantité de ses eaux. C'est à une grande profondeur une terre nouvelle, un dépôt de création secondaire. Nulle part, on n'apperçoit de rochers, de couches de pierres, de minéraux, qu'en fouillant au-dessous de la couche rapportée ; & l'on ne voit à sa surface nuls débris des matières de l'ancienne couche. Une semblable terre est nécessairement très-poreuse, très légère, très-facile à remuer. Elle a encore, à cause de sa nature, la propriété de s'agglutiner aisément en la foulant, en la pêtrissant. On peut donc concevoir qu'une larve telle que celle que j'ai décrite, mais ayant toute sa vigueur, puisse, en foulant, en battant, en pêtrissant une certaine quantité de terre, former une boule de la grosseur de celle que nous avons examinée. La chose sera d'autant plus facile, que l'insecte se mettra au travail après une pluie qui aura rendu la terre plus liante & plus propre à son dessein. La boule formée, je conçois que l'insecte la perce ; qu'ayant poussé le trou qu'il y fait jusques vers son centre, en portant alors sa tête en tout sens, à force de frapper autour de lui, il parvienne à former une cavité capable de le recevoir & de

loger tout son corps. Il restera à boucher le trou qu'il aura fait pour s'introduire; il y parviendra en aggrandissant sa loge, ou en raclant les parois avec ses mâchoires, & en poussant la terre qu'il en aura détachée jusqu'à l'orifice du trou qu'il veut fermer. La première couche appliquée au bord du trou, contiendra toutes les autres jusqu'à ce que le trou soit entièrement bouché. Cependant, il ne paroîtra point à l'extérieur d'indice du trou qui aura été rebouché par une terre qui, meuble, détrempée, se sera liée, & aura fait corps avec les parois du moule qui l'aura contenue. L'insecte tranquille dans sa retraite, à l'abri de toute insulte, y attendra le moment de percer, revêtu de sa dernière forme, les parois de la cavité qui le contenoit.

Si l'on concevoit encore des difficultés fondées sur la disproportion de la larve & de la boule entr'elles, il faudroit, pour les faire évanouir, se rappeller ce qu'exécutent sous nos yeux certains scarabées stercoraires ou pillulaires qui parviennent à former des boules entre lesquelles & le volume de leur corps il n'y a pas pour l'étendue & le poids, moins de disproportion qu'entre la larve & la boule apportées de la Louisiane.

Quant à ce que l'insecte s'est trouvé mort & desséché dans sa coque, tout le monde sentira, & vous êtes convaincu, Monsieur, que cet effet a dépendu de ce que la boule retirée de la terre où elle devoit rester, s'est desséchée, de ce que la larve a perdu l'humidité & la température qui lui étoient nécessaires. C'est ainsi que les larves de certaines chenilles qui se métamorphosent sous terre, périssent, si, en les retirant, on n'a pas soin de conserver à la terre dans laquelle on les doit replacer, pour qu'elles se métamorphosent, l'humidité dont elles ne sauroient se passer.

J'ai fait représenter (*fig. VI & VII*) deux insectes, tous deux apportés de la Louisiane. Le premier (*fig. VI*) est un scarabée : il a deux pouces quatre lignes de long, onze lignes de large; son corcelet de la base à la pointe qui le termine, a neuf lignes de long, & ses élytres en ont dix-neuf.

Le corcelet est arrondi, lisse & poli en dessus & sur les côtés; il est d'un verd olivâtre-clair, de la même nuance que le fond des élytres du scarabée connu sous le nom de *mouche-taureau ;* il est bordé tout autour par un bourrelet noir, arrondi & relevé; en devant & en dessus, il est terminé par une pointe mousse, légèrement bifurquée à son extrémité, courbée, tournée en bas, noire, lisse, de trois pouces de long, arrondie en dessus & sur les côtés, applatie en dessous & couverte de poils courts, roides, serrés, bruns; deux épines noires, droites, très-aiguës, d'une ligne de long, dirigées tout droit en avant, sont placées sur le corcelet au-dessous, & à une ligne de distance sur le côté de la base de la première protubérance.

Dans une cavité qui est au bas du corcelet applati & épais à sa base, est logée la tête; elle est petite, noire, surmontée d'une corne relevée,

liſſe, polie & arrondie d'environ deux lignes & demie de long, tournée vers la pointe de l'appendice du corcelet. A la baſe de cette corne, ſont placés les yeux qui ſont gros, ſaillans, & couleur de corne pâle : au-deſſous des yeux ſont placées les antennes qui ſont brunes. Entre l'origine des élytres eſt un écuſſon triangulaire. Il eſt petit, noir, liſſe, & a ſa pointe tournée vers l'extrémité poſtérieure du corps.

Les élytres, dont le fond de la couleur eſt le même que celui des élytres de la mouche-taureau, ſont liſſes, parſemés de taches irrégulières, noires, arrondies; les plus larges ſont au milieu des élytres, & les plus petites occupent les côtés; chaque tache paroît compoſée de deux ou trois autres moindres taches réunies & confondues enſemble; un léger rebord noir entoure les élytres dans tout leur contour.

Le deſſous du corps, les cuiſſes & les jambes ſont noires, liſſes & brillantes.

La phraſe ſuivante paroîtroit déſigner aſſez bien ce ſcarabée.

Scarabæus Americæ meridionalis, virideſcens, nigro maculatus, naſicornis, tauri volantis congener.

L'inſecte repréſenté (*fig. VII*) eſt connu à la Louiſiane ſous le nom de *fourmi rouge*. C'eſt une dénomination très-uſitée, non-ſeulement à la Louiſiane, mais à Cayenne, aux Antilles & dans toute l'Amérique méridionale, & cependant très impropre & très mal appliquée. Les deſcriptions des fourmis rouges, que j'ai lues dans les Voyageurs; celle que m'en a envoyée de Cayenne M. Bajon, Chirurgien dans cette Colonie, ne me permettent pas de douter que la prétendue fourmi rouge, obſervée dans différentes parties de l'Amérique, & très-connue dans toute ſa partie méridionale, ne ſoit la même que celle que M. Lebeau a apportée de la Louiſiane, & que je vais décrire, non pas ſous le nom de *fourmi*, qui ne ſauroit lui convenir, mais ſous celui d'*ichneumon aptere* ou ſans aîle.

Sa longueur eſt de huit lignes, la largeur de ſon ventre, de deux, celle de ſon corcelet, d'une & demie; ſa tête, ſon corcelet recouverts en deſſus de poils ſerrés, ſoyeux de couleur d'un roux vif & tirant ſur le rouge, ſont noirs en deſſous; un étranglement très-marqué ſépare le corcelet & le ventre. Cette dernière partie eſt en forme de poire allongée; elle eſt couverte de poils qui forment à ſon origine une tache noire, circulaire, triangulaire dans ſon milieu, dont la pointe eſt tournée en arrière; paroît enſuite une large bande rougeâtre-circulaire, puis une bande noire plus étroite, & le ventre finit par une bande rouge : il eſt armé dans l'individu que je décris, d'un aiguillon ſaillant, très-fin, brun, fort, roide, de deux lignes de long. Je dis dans l'individu que je décris; car on ſait que les mâles des ichneumons n'ont point d'aiguillon; les pattes ſont noires & velues; les antennes ſont filiformes, d'une ſeule pièce; les

yeux

yeux sont petits, noirs & brillans au milieu du roux de la tête.

La forme des antennes, l'aiguillon, décident que cet insecte doit être mis au rang des ichneumons; le défaut de la pièce écailleuse, toujours placée dans les fourmis au-dessus de l'étranglement qui sépare le corcelet & le ventre, prouve qu'on ne sauroit le rapporter au genre des fourmis dont les antennes sont d'ailleurs coudées, & dont aucune espèce n'est armée d'aiguillon. Ce dernier caractère paroît si essentiel, que tout insecte qui en est pourvu, est par cela même, d'une espèce différente de celle des fourmis. Ce n'est donc qu'une apparence trompeuse, résultante de l'ensemble, de tout l'extérieur, & non une conformité de rapports entre les parties caractéristiques; l'habitude de ces insectes à courir avec vivacité sur terre, comme les fourmis, à se construire, comme elles, une retraite où ils vivent en société, leur en a fait donner le nom. Un Observateur digne de foi écrivoit, il n'y a pas long-tems, de Cayenne, que les fourmis rouges s'y construisent des fourmillières, qu'elles y sont le fléau des Cultivateurs, qu'on leur y donne aussi le nom de *fourmis manioques*, parce qu'entre toutes les plantes, elles préfèrent la racine de manioc; qu'au défaut de cette plante, elles s'accommodent de toutes les autres; qu'elles sont sur-tout avides de rocou, d'indigo, du caffier; qu'elles rongent les feuilles, les boutons, les fleurs, & jusqu'à l'écorce & les racines; que quand elles se sont adonnées en grand nombre dans un champ, le mal est sans remède; qu'on est réduit à le leur abandonner jusqu'à ce qu'ayant tout détruit, leur propre dévastation & la famine les obligent à chercher une nouvelle retraite; que quand elles ne sont qu'en petit nombre, on arrête leur propagation, en poussant de tems en tems dans leur fourmillière, par le moyen d'un soufflet, de la vapeur de soufre enflammé.

L'Auteur du récit que je viens de faire, n'a point décrit les fourmillières dont il parle. On ne sauroit donc conclure de ce qu'il rapporte, qu'il y ait analogie entre les fourmis rouges & les véritables fourmis, par la conformité de leur asyle. Il en résulte seulement que les insectes appellées *fourmis rouges*, vivent en société; mais la sociabilité ne caractérise pas les fourmis parmi les insectes, & ne leur est pas particulière, puisqu'on connoît bien d'autres insectes qui vivent en société. Les fourmis rouges n'ont pas dans leur constitution les caractères reconnus par les Naturalistes pour ceux qui sont propres aux fourmis, mais ceux qui appartiennent aux ichneumons; les fourmis rouges, en suivant les principes des Naturalistes, sont donc improprement nommées *fourmis;* & ce nom doit être changé dans le Dictionnaire de la Science, en celui d'*ichneumons*. Mais peut-être seroit-il plus vrai de conclure avec eux pour qui les caractères des nomenclateurs ne sont que des signes de convention équivoques, & non les règles de la nature & les limites qui séparent ses productions, que les fourmis rouges sont des êtres à part, qui,

ſans être ni des fourmis ni des ichneumons, ſont une famille ſéparée, dont les individus ont des rapports avec les fourmis & les ichneumons? Ne pourroit-on pas, en ſuivant ce ſentiment qui approche davantage de la majeſté, de la liberté de la nature, nommer d'un ſeul mot latin les fourmis rouges *formicæ ichneumones*, & en françois, les *formico-ichneumons ?*

Je ferai deux obſervations avant de terminer ma lettre. La première, que ſi la vapeur du ſoufre enflammé, pouſſée par le vent d'un ſoufflet, à l'air libre, dans un champ, ſuffit pour détruire beaucoup de fourmis rouges, on les extermineroit, ſi on couvroit leur aſyle d'un tonneau défoncé d'un bout, renverſé ſur la fourmillière qu'il couvriroit; qu'on allumât du ſoufre ſous ce tonneau, en y ſuſpendant une mèche ſoufrée, & que pendant l'inflammation, on bouleverſât par le trou du bondon, l'aſyle dont on voudroit détruire les habitans.

Ma ſeconde obſervation regarde des inſectes qu'on trouve dans nos campagnes, mais en petit nombre, & qui vivent iſolés. Ces inſectes ont la forme, & à peu de différence près, la taille & les couleurs des fourmis rouges; ils piquent comme elles, très-vivement. Les Nomenclateurs les ont rangés parmi les ichneumons, & en ont fait une ſection à part, qu'ils ont nommée *ichneumons aptères :* comme tous ces inſectes ont des aiguillons, ils les ont pris pour des femelles d'une eſpèce dont les mâles qui leur ſont inconnus, ſont ſuppoſés aîlés, parce que parmi les ichneumons aîlés, les femelles ſeules ont des aiguillons. L'analogie ſeule a conduit les Obſervateurs; ils ont vu des phalènes ſans aîles, dont les males en ſont pourvus; ils ont remarqué des inſectes en qui ils reconnoiſſoient les caractères aſſignés aux ichneumons qui n'avoient point d'aîles, & qui avoient un aiguillon, partie propre à la femelle dans cette eſpèce. Ils en ont conclu que c'étoient des femelles d'ichneumons. On ne ſauroit douter de l'obſervation, par rapport aux phalènes, parce qu'il eſt aiſé de les obſerver, & qu'on les a vues ſouvent accouplées avec leur mâle, parce que leurs œufs ont produit des chenilles; parce que de ces chenilles une partie eſt devenue des phalènes aîlées, & l'autre, des phalènes ſans aîles. Mais juſqu'à une obſervation auſſi déciſive, il me paroîtra au moins douteux que les ichneumons aptères ſoient véritablement des ichneumons. L'analogie entre les phalènes aptères & les ichneumons qui le ſont, eſt incomplète en ce que les phalènes dépourvues d'aîles entières, en ont au moins des moignons, au lieu que l'on n'en apperçoit pas même de trace ſur les ichneumons ſans aîles.

Je ne crois pas de ce que les ichneumons ſans aîles qui vivent en Europe, y mènent une vie iſolée, & de ce que ceux qui déſolent l'Amérique, y vivent en ſociété, on en puiſſe conclure qu'ils ne ſont pas de même genre. La ſociété eſt le réſultat du grand nombre; c'eſt ſon rapprochement : l'emploi des forces multipliées & réunies, dirigé par la

nature vers un même but pour l'utilité commune. Il n'y a pas à en attendre; il n'en sauroit résulter de quelques individus peu nombreux, comme le sont les ichneumons aptères de nos campagnes, fussent-ils réunis. La nature ne leur inspire donc pas de se rassembler : ainsi les castors tous réunis en sociétés nombreuses, en peuplades sur les lacs du Canada, vivent seuls sur les bords du Rhin & du Danube où leur espèce est réduite à un petit nombre d'individus dont les efforts réunis ne serviroient à rien pour le bien & l'utilité publique.

RÉPONSE

De M. MAUDUIT, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris;

A la seconde Critique de M. BÉCŒUR, Apothicaire à Metz;

Insérée dans le second Volume de Septembre du Journal Encyclopédique de 1774.

IL faut, Monsieur, que vous ayez un intérêt bien vif de prévenir la confiance que pouvoit inspirer la manière que j'ai publiée de conserver les animaux desséchés, & que vous en craigniez bien les effets! J'ignore quel est le motif du zèle dont vous brûlez. Je ne ferai point de réflexions à cet égard : je ne répondrai pas non plus à la longue Diatribe que vous venez de composer contre moi, dont je n'ai lu qu'une partie, & dont celle que je ne connois pas, est annoncée pour le Journal prochain.

Je vous représenterai seulement que je suis surpris que dans votre première Critique, vous vous soyez servi d'une *tournure*, comme vous l'avouez dans la seconde. Ce mot sonne mal; il emporte avec lui, quand il est relatif à une action, je ne sais quoi qui ne s'interprète jamais favorablement pour celui qui en fait usage. Vous me permettrez encore d'observer que *la tournure* que vous avez imaginée, n'est ni aussi honnête, ni aussi fine que vous le pensez.

Il n'est pas honnête de supposer gratuitement que je sois un Marchand, puisque vous connoissez ma profession. Il n'est pas fin d'en faire la supposition, parce que j'ai dit le moyen d'empêcher le dépérissement de ma prétendue marchandise, & que j'ai mis les acquéreurs supposés à portée de se servir, comme moi, du moyen que j'emploie, parce que j'ai avancé que je ne connoissois pas de méthode de préparer les ani-

maux, qui les mît à l'abri de l'atteinte des insectes, & que je crois une pareille méthode impossible à trouver. Si elle n'existe pas, si elle ne sauroit exister, si d'ailleurs les animaux desséchés sont, comme tout le monde le sait, des objets très-destructibles, personne n'en achetera, personne n'en voudra. Ma franchise ressemble-t-elle à la manière de s'exprimer, qu'un Marchand eût employée? Ne lui conviendroit-il pas plutôt, & ne seroit-il pas de son intérêt & dans son caractère, de soutenir positivement le contraire de ma proposition. Qu'en pensez-vous vous-même?

Mais, pour terminer enfin, & opposer les faits aux argumens, je vous invite, Monsieur, si vos affaires vous appellent quelque jour à Paris, à venir voir ma collection, ou si vous ne faites pas le voyage de Paris, chargez une personne éclairée de la voir pour vous. Vous reconnoîtrez vous-même, ou vous vous convaincrez par le rapport de ceux que vous aurez chargés de ce soin, que si la *conservation & la tenue* (1) des animaux

---

(1) M. Bécœur, dans sa seconde Critique, me demande *si la tenue & la conservation des animaux du Cabinet du Roi sont les meilleures possibles?* Il ne m'appartient ni d'apprécier la question, ni d'y répondre: il a la bonté, dans un autre endroit, de m'indiquer la conduite que j'aurois dû tenir vis-à-vis de M. Daubenton l'aîné. Les conseils qu'il me donne sont justement ceux que j'ai pratiqués, sans les avoir reçus. Avant de faire imprimer ma réponse, j'avois prié MM. Daubenton de l'examiner; & je ne l'ai envoyée à Messieurs les Journalistes qu'après que MM. Daubenton m'eurent assuré qu'elle ne contenoit, relativement à ce qui les concernoit, que la vérité la plus exacte. Comment M. Bécœur a-t-il pu supposer que j'eusse manqué au devoir de bienséance & d'honnêteté qu'il croit me faire connoître? Est-ce qu'il n'auroit pas regardé comme une obligation indispensable de communiquer avant l'impression à Messieurs les Gardes du Cabinet du Roi, les endroits de ses Manuscrits où il les cite, où il parle de la Collection dont ils prennent soin, & rapporte des passages des lettres de complimens qu'ils lui ont écrites? Eh bien, il faut le dire, il n'en a rien fait. J'appris à MM. Daubenton, en leur lisant le manuscrit de ma réponse a M. Bécœur, qu'il existoit de lui, une Critique imprimée contre moi, dans laquelle ils étoient souvent cités, où il parloit beaucoup de la collection qu'ils sont chargés d'entretenir, où il rapportoit sans les en avoir prévenus, des passages des Lettres qu'ils lui avoient écrites. M. Bécœur m'a donné un conseil très-honnête & indispensable à suivre; mais pourquoi ne l'a-t-il pas pratiqué? Je n'en sais, ni n'en cherche la raison.

M. Daubenton l'aîné inculpoit le soufre en 1761, & ne l'a pas inculpé en 1774, quand je lui ai lu ma Réponse; parce que c'est dans l'intervalle de 1761 à 1774 qu'il a connu la manière & le tems convenables d'employer le soufre.

M. Bécœur m'objecte que le soufre ne brûle pas dans des vaisseaux fermés; & il tire de cette objection des conséquences qui sont justes, mais il pousse l'objection trop loin.

Le soufre s'éteint comme tout corps inflammable, lorsqu'allumé dans un vaisseau où l'air ne se renouvelle pas, il en a consumé la quantité nécessaire à son inflammation; mais le soufre ne s'éteint dans une armoire qu'on calfeutre, qu'après avoir envoyé des vapeurs si épaisses, qu'elles dérobent à la vue les objets qui y sont renfermés; & ces vapeurs sont suffisantes pour détruire les insectes. Cette vérité, dont on peut s'assurer par l'expérience, détruit les objections faites à ce sujet.

A Dieu ne plaise que j'aie eu, comme M. Bécœur m'en accuse, l'intention de manquer au respect dû à la mémoire de M. de Réaumur! Mais quand cet homme respec-

qui composent ma collection, ne sont pas les meilleures possibles; c'est cela à-peu-près. Vous n'êtes pas en droit de me nier, vous ne le ferez pas, que les moyens que j'ai indiqués, soient ceux dont je me sers, & les seuls que j'emploie. Ils ne sont donc pas insuffisans. Il suffit d'ouvrir les yeux pour s'en convaincre. Ces moyens, je le suppose sans le croire, ne valent pas ceux dont vous vous réservez la connoissance; mais que fait au Public que vous possédiez un beau secret que vous gardez pour vous, pour vos amis, au nombre desquels tout le monde ne peut pas avoir l'honneur d'être admis; pour ceux qui vous enverront des quatre parties du monde, les animaux qu'ils posséderont pour les préparer à Metz, tandis qu'ils voudront établir leur collection à Paris, à Lyon, à Pétersbourg, à Berlin, à Londres, Madrid, &c. ce qui est d'une très-grande commodité, & un moyen si prompt que la Science en recevra des accroissemens très-rapides? Ou faites comme moi, dites, publiez ce que vous savez, vous direz mieux & de meilleures choses; mais, ou dites-les, ou souffrez que j'apprenne des moyens qui, pour n'être pas aussi bons que ceux que vous cachez, ne sont pas pour cela insuffisans, & sont

---

sable, parce qu'il étoit utile, qui faisoit part au Public de tout ce qu'il apprenoit, eût connu, comme on les connoît aujourd'hui, les effets du soufre pour la conservation des animaux, & que j'aurois supposé que cette connoissance lui manquoit, j'aurois enlevé à sa gloire à-peu-près dans la proportion dont on diminue un grand fleuve, en détournant de son cours une goutte d'eau.

M. Bécœur, toujours persuadé, comme il l'étoit dès le tems de sa première Critique, de l'inutilité de connoître l'Histoire des insectes destructeurs, n'a pas lu ce que j'ai écrit à ce sujet. S'il y eût fait attention, il ne me défieroit pas d'indiquer les moyens de reconnoître la présence des insectes, quand ils sont assez forts pour qu'on ait intérêt à les détruire, de fixer le tems, ou en employant le soufre à propos, on peut par une seule fumigation exterminer une génération entière. Je n'entrerai pas dans des répétitions inutiles. Ceux qui n'ont point d'intérêt à ne me pas croire ou à ne me pas entendre, reconnoîtront par l'expérience, que je leur ai dit la vérité. Je n'entreprendrai pas de convaincre les autres. Il n'est rien de si vrai & de si clair, que les argumens ne puissent obscurcir.

L'exemple des oiseaux achetés depuis neuf mois chez M. Morand, par M. Grandclas, ne prouve pas qu'au moyen du soufre on puisse conserver une collection pendant quarante ans. Cet exemple atteste que des oiseaux qui sont sortis de chez M. Morand, infectés d'insectes qui alloient achever de les détruire, en ont été délivrés & mis à l'abri de leur atteinte par l'usage du soufre. Il prouve encore que l'ayant employé à propos, les générations que les insectes avoient laissées, ont été détruites par une seule fumigation, puisqu'il n'a pas paru de leur postérité pendant neuf mois, dont six ont été six mois de printems & d'été. L'exemple cité enfin, fait foi que les précautions prises en préparant les oiseaux achetés chez M. Morand, qui que ce soit qui les eût préparés, ne valent rien.

Comme je n'ai pas attendu pour répondre, la suite de la Critique de M. Bécœur, qui ne doit être insérée que dans le volume du Journal Encyclopédique prochain, qui ne paroît pas encore, & que je suis décidé à ne plus écrire à ce sujet, on ne sera pas surpris que je m'arrête en cet endroit, sans répondre au reste de la Critique, ni à celles qui pourront la suivre.

les ſeuls juſqu'à préſent capables de ſuppléer au ſecret (1) que vous ne communiquez pas. En attendant que vous le publiiez, trouvez bon que je diſe avec le Poëte :

...... Si quid noviſti rectiùs iſtis,
Candidus imperti, ſi non, his utere mecum.

Mettez enfin le Public en état de choiſir. Il donnera, comme il arrive toujours, la préférence à celui qui l'aura le mieux ſervi. Juſques là, je crois avoir droit à ſon ſuffrage. Je ſais très-peu, & c'eſt ce que je ſais le mieux; mais j'ai fait part au Public du peu que je ſais. Vous, Monſieur, vous ſavez beaucoup, & vous lui faites un myſtère de vos connoiſſances? J'ai l'honneur d'être très-cordialement & ſans *tournure*,

Monſieur, &c.

Le 5 Octobre 1774.

(1) Nous invitons à relire le Mémoire de M. Mauduit *ſur la manière de conſerver les oiſeaux deſſéchés*, inſéré dans le ſecond volume de ce Journal pour l'année 1773, p. 390, & celui *la manière de ſe procurer les différentes eſpèces d'animaux, de les préparer & de les envoyer des pays que parcourent les Voyageurs* Même volume p. 472.

LETTRE

De M. RAZOUT, Docteur en Médecine, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences;

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL.

IL eſt certain que rien n'eſt à négliger dans l'examen de la nature, ſurtout encore dans l'organiſation des êtres. Le plus petit objet, la plus foible circonſtance fourniſſent ſouvent matière à des diſcuſſions importantes. Dans de pareils ſujets on ne ſauroit trop s'aſſurer des faits, & de la manière de les voir; c'eſt ce qui m'engage, Monſieur, à vous adreſſer cette lettre qui ſert de confirmation à ce que M. Blondeau a avancé ſur les Mouches communes (1). J'ai vu ce que ce Savant avoit déja vu, avec quelques circonſtances particulières dont je vous rends compte.

Je m'étois déja plus d'une fois apperçu que certaines mouches avoient au bout de leur trompe une goutte de liqueur; mais je n'avois pas fait attention à ce que cela pouvoit être. Depuis que j'ai lu les obſervations de M. le Profeſſeur de Breſt, je me ſuis propoſé de ne pas laiſſer échapper la première occaſion qui ſe préſenteroit de vérifier le fait en queſtion. Je n'ai pas eu beſoin d'attendre fort long-tems. Le 24 Octobre à deux

(1) Journal de Phyſique, Août 1774, tome IV, page 154.

heures après midi, j'étois devant la fenêtre d'un fallon très-bien expofé, où le foleil donnoit en plein; j'apperçus une mouche commune qui me parut un peu plus groffe que les autres, foit qu'elle fût d'une efpèce particulière, foit qu'elle eût plus d'embonpoint. Elle étoit fur le rebord du chaffis à verre du troifième carreau de la fenêtre, par conféquent très-à portée de l'examen. Elle portoit au bout de fa trompe une goutte de liqueur qui me parut à la vue fimple, opaque, trouble, blanchâtre. Cette goutte pouvoit avoir, comme l'a très-bien obfervé M. Blondeau, trois quarts de ligne de diamètre. La mouche retiroit cette goutte peu-à-peu, & la faifoit reffortir de même : à chaque fois qu'elle rentroit, on la voyoit fenfiblement diminuer de groffeur; & la liqueur paroiffoit plus claire. La mouche s'eft beaucoup broffé la tête avec fes deux pattes de devant, & la partie poftérieure de fon corps avec fes pattes de derrière. Dans le moment où j'étois le plus attentif à l'examiner, une autre mouche plus petite de prefqu'un tiers, eft venue couvrir celle-ci : elle lui a preffé la tête, & la lui a fait baiffer jufques fur le bois où elle étoit; elle a enfuite adapté fon derrière avec celui de la groffe mouche, imitant affez exactement la manière dont les coqs couvrent les poules. Il n'eft pas néceffaire de dire que notre mouche femelle n'a pas manqué pendant cette opération de retirer vîte fa goutte de liqueur en-dedans de fa trompe. Elle s'eft enfuite broffé de nouveau tout le corps, après quoi, elle a refté fans remuer en aucune manière, & dans un état de tranquillité qui me faifoit défefpérer de revoir la goutte que j'avois déja obfervée Après quelques fecondes elle a pouffé en-dehors fa trompe petit-à petit, & la goutte a reparu de la même groffeur & de la même opacité : comme la première fois la goutte a diminué de volume, en devenant plus claire, plus homogène. Enfin, j'ai vu fenfiblement la vérité de tout ce que M. Blondeau a avancé dans fes Obfervations. J'ai été à même de voir répéter ce méchanifme de rumination à cinq à fix fois. La mouche a refté près de demi-heure dans la même pofition, malgré les autres mouches qui fouvent ont tâché de la troubler; elle ne faifoit aucun mouvement de fon corps : on ne voyoit que fa trompe fe mouvoir feule; elle en appliquoit plufieurs fois le pavillon fur le bois où elle repofoit chaque fois que la goutte difparoiffoit; on voyoit la trompe s'allonger, fe retrécir de la même manière que font tous les animaux pour exécuter la fuccion.

Au refte, Monfieur, je n'ai pas été le feul à obferver ce que je viens de vous décrire. J'ai fait appercevoir à M. de Maffip, à Madame Baron & autres perfonnes qui étoient avec moi, le méchanifme de la goutte réitéré plufieurs fois, toujours de la même manière. La mouche, après avoir bien ruminé, a paru plus lefte & plus légère dans fes mouvemens, & nous l'avons perdu de vûe.

Je fuis, &c.

MÉMOIRE

Sur la charge que peuvent porter les Pierres ;

Par M. GAUTHEY, Ingénieur des Ponts & Chaussées à Châlons-sur-Saône.

LA charge ou le poids que peuvent porter les pierres que l'on emploie dans la construction des édifices, a dû être un des principaux objets qui ait attiré l'attention des Architectes des premiers tems. Cette considération paroît même si importante, que c'est elle qui probablement a donné lieu aux autres proportions des premières colonnes qui furent construites.

Mais les premiers Constructeurs furent timides ; & ce n'est qu'à pas lents que les Arts se perfectionnent : le défaut d'expérience les faisant douter de la force des matériaux, ils firent d'abord les colonnes très-grosses, relativement à leur hauteur ; celles qui nous restent des plus anciens monumens de l'Egypte & de la Grèce, n'ont pour hauteur que trois ou quatre fois leur diamètre ; ils donnèrent ensuite à cette hauteur cinq & six fois le diamètre ; & dans les beaux tems de l'Architecture de la Grèce, on devint plus hardi, & l'on donna à la hauteur des colonnes corinthiennes près de dix fois leur diamètre ; mais cette proportion parut le dernier terme de l'élégance en ce genre ; & l'on plaçoit ces colonnes assez proches les unes des autres pour compenser par leur nombre le défaut de force qu'on leur supposoit. Les Architectes Goths ont été beaucoup plus hardis. Il y en a qui ont plus que doublé cette proportion ; mais les modernes, par un préjugé peut-être raisonnable, se contentent d'admirer la délicatesse des proportions de l'Architecture gothique, & s'écartent peu de celles que les anciens ont suivi constamment.

Cependant, lorsqu'on sera convaincu du poids énorme que peuvent porter des pierres médiocrement dures, l'étonnement cessera, & l'on n'accusera plus de témérité des Architectes qui, en se conformant au goût de leur siècle, ne faisoient que proportionner leurs piliers à la charge qu'ils leur faisoient porter, & ne cherchoient qu'à les mettre d'accord avec le reste de leur Architecture.

Quoique ce soit probablement la considération de la charge que les pierres peuvent porter, qui ait donné le premier & principal fondement des règles de l'Architecture, quoique cette considération soit des plus utile,

utiles, non-seulement pour connoître le poids que peuvent porter directement ou indirectement les parties d'un édifice, mais encore pour régler l'épaisseur des voûtes, & par ce moyen celle de leurs pieds-droits, il ne paroît pas que l'on ait encore bien examiné cette force en elle-même, & que l'on ait cherché à établir une théorie démontrée sur cet objet.

M. Muschenbroeck, après avoir rapporté plusieurs expériences sur la force des bois, & quelques-unes sur la force des pierres, mais qui ont été faites en petit, conclud que le poids qu'elles peuvent porter, est en raison composée de la longueur de leur base, du quarré de leur largeur, & en raison inverse de leur hauteur.

M. Euler, dans un Mémoire inséré dans ceux de l'Académie de Berlin, de l'année 1757, croit que cette force est en raison composée du quarré de la largeur du quarré de la longueur, & en raison inverse du quarré de la hauteur.

Il faut remarquer que l'un & l'autre de ces Auteurs n'ont donné cette théorie que par analogie avec la force des colonnes de bois sur lesquelles les expériences avoient été faites; cependant, le cas n'est pas ici le même. Une pièce de bois longue, posée de bout, & que l'on charge par le dessus, plie ordinairement du côté le plus mince, parce que le bois est un solide élastique bien différent de la pierre qui se rompt tout-à-coup, sans plier auparavant.

Quoique ce soit aux solives de cette espèce que l'on doive appliquer le principe de Galilée sur leur résistance, qu'il détermine en raison directe de la largeur, inverse de la longueur, & en raison doublée de la hauteur; cette règle ne paroit pas encore applicable aux pierres qui sont chargées d'un poids. A leur partie supérieure elle ne pourroit avoir lieu que par une pierre posée en encorbellement, ou qui s'appuieroit par les deux extrémités, & qui seroit chargée dans le milieu. Ainsi, je ne crois pas qu'aucune de ces règles puisse être mise en usage pour déterminer le poids que peut porter une pierre qui n'a pas ordinairement une hauteur considérable, relativement à sa longueur, & qui est appuyée, tant à son lit supérieur qu'à son lit inférieur; ces pierres ne peuvent ni se plier, ni se casser, puisqu'elles ne peuvent pas baisser davantage dans le milieu qu'ailleurs; elles ne peuvent que s'écraser par le refoulement de leurs parties les unes sur les autres.

L'on conçoit aisément que ce refoulement doit dépendre principalement de la qualité de la pierre; celle qui est très-dure, telle que certains marbres, doit porter un poids plus considérable, sans contredit, que la pierre tendre; cependant, le grès tendre qui n'est qu'un sable à demi-lié, quoique composé de parties très-dures, doit porter des fardeaux peu considérables, à cause du peu de cohésion de ses parties. Il en doit même porter de moindres qu'une pierre tendre, telle que la craie qui seroit fort

compacte : du marbre très-dur, mais dont les parties ne seroient ni bien liées ni homogènes, pourroit aussi s'écraser facilement ; ainsi, l'on conçoit que la charge que peuvent porter les pierres ne dépend pas toujours de leur dureté ni de leur pesanteur, quoique l'une & l'autre qualité y doivent entrer pour beaucoup.

Mais l'on voit aisément que de deux pierres de même qualité, & qui auront une épaisseur égale, celle qui aura plus de longueur & de largeur, c'est-à-dire, plus de surface dans ses lits, portera le poids le plus lourd. Il paroît même démontré que, toutes choses égales d'ailleurs, ce poids doit être à-peu-près proportionné à cette surface ; mais il n'est pas aussi aisé de déterminer si la hauteur des pierres augmente leur force, ou si elle la diminue : il n'y a guères que l'expérience, qui doit être le guide le plus certain des Arts, qui puisse donner quelque lumière à ce sujet.

Comme cette matière m'a paru assez importante pour les constructions, & qu'elle n'a pas encore été traitée avec quelque étendue, j'ai fait construire une machine solide pour faire ces expériences avec des pierres d'un volume assez grand, pour que l'on puisse en tirer des conséquences utiles dans la pratique, & principalement pour connoître avec un peu d'exactitude quels sont les poids dont on peut charger chaque espèce de pierre, sans craindre qu'elle puisse s'écraser.

La machine que j'ai employée, est composée d'un levier de fer de sept pieds de longueur, de deux pouces & demi de grosseur en quarré à l'un des bouts, & de dix-huit lignes à l'autre. L'extrémité la plus grosse est applatie & percée d'un trou rond pour recevoir un boulon d'un pouce de diamètre, & à trois pouces & demi du milieu de ce trou, on a fait sous cette barre une rainure de trois lignes de profondeur, pour recevoir un petit coin de fer qui lui sert d'appui ; ce coin est fixé à l'une des extrémités d'un morceau de bois ou billot de deux pouces & demi d'écarrissage sur environ un pied de longueur, garni à ses deux extrémités de plaques de fer.

Le banc pour porter la machine, est composé d'une semelle traînante à laquelle sont assemblés deux montants retenus par une entre-toise, & servant à assembler un plateau placé à trois pieds de hauteur : ce plateau est percé près de l'un des montants d'une mortaise quarrée de deux pouces & demi dans laquelle on place le billot qui sert d'appui, de telle sorte qu'il puisse glisser aisément sans s'incliner plus d'un côté que de l'autre : l'un des montants excède la hauteur du banc, & doit avoir pour hauteur celle qui se trouve depuis le pavé à la poutre de l'endroit où l'on place la machine, afin de servir à la fixer solidement : à sept pouces au-dessus du banc, on a percé un trou sur le côté de ce montant, pour placer le boulon ; & sur le devant du même montant, on a fait une mortaise

pour faire entrer & jouer librement sur le boulon, la partie applatie du levier.

Pour faire les expériences, on fixe le levier au poteau, par le moyen du boulon, & l'on place ce levier horisontalement, & même un peu élevé à son petit bout; on place sous ce levier le billot, de telle sorte que le coin entre dans la rainure; & l'on met sous ce billot de petits morceaux de pierres sciés en parallélipipèdes de toutes sortes de dimensions; on les garnit de cartons sur leurs deux lits, & d'une plaque de fer au-dessous; l'on met encore entre cette plaque de fer & l'entre-toise, des morceaux de bois de différentes épaisseurs pour remplir exactement l'espace, de telle sorte que le levier qui appuie sur le billot se tienne à-peu-près horisontal; on met, ensuite à l'extrémité du levier, un plateau de balance dont les cordes sont attachées à un anneau fixé à l'extrémité du levier: la distance de cet anneau au-milieu du boulon, est vingt-quatre fois plus grande que celle de la rainure qui est sous le levier, & qui appuie sur le billot; & l'on charge le plateau de balances de différens poids jusqu'à ce que la pierre, qui est entre les deux plaques de fer, se soit écrasée. Pour savoir ensuite le poids dont le levier & le bassin tiennent lieu, l'on ôte du bassin tous les poids, & l'on attache le crochet d'une romaine. A l'extrémité du levier, la romaine étant en équilibre, le poids s'est trouvé de soixante-sept livres. On ajoute à ces soixante-sept livres tous les poids qui étoient dans le bassin, & multipliant ce nombre par vingt-quatre, on a le poids réel qu'a porté la pierre.

Comme la machine étoit faite avec exactitude, que ses parties étoient bien graissées, le frottement en diminuoit fort peu l'effet.

Les expériences principales ont été faites sur deux qualités de pierres, l'une blanche, médiocrement tendre, & dont les lits ne sont pas bien marqués; le pied cube de cette pierre pèse cent quarante-cinq livres; l'autre qualité est rouge, assez dure avec des lits bien marqués: le pied cube de celle-ci pèse cent soixante-cinq livres.

On a scié toutes les pierres de cette espèce dans un même morceau, afin qu'elles soient de même qualité: on a choisi celles qui étoient le plus homogène, & où il y avoit moins de parties caillouteuses, dures, attendu que dans la même carrière les qualités sont souvent fort différentes: chaque expérience a été faite sur trois morceaux de pierre exactement des mêmes dimensions, afin que l'on puisse prendre pour résultat un poids moyen entre les trois; mais, malgré tous mes soins, je n'ai pu empêcher qu'il n'y eût quelquefois une très-grande variation dans ces poids, ce qui provenoit ou de ce que les deux lits de la pierre n'étoient pas bien parallèles, ou de ce que le billot n'appuyoit pas bien également, ou de ce que les morceaux de pierre, quoique pris dans le même bloc, n'étoient pas parfaitement homogènes; mais, au-lieu de prendre pour le poids moyen le tiers des trois poids, j'ai pris un poids moyen entre

les deux résultas qui étoient le moins différent entr'eux, en augmentant cependant quelquefois ce résultat, ou le diminuant relativement au troisième poids, lorsque ce troisième poids n'étoit pas bien différent des autres.

J'ai d'abord fait ces expériences sur des pierres de même hauteur & de différentes surfaces de lit; après quoi, j'ai fait écraser des pierres de même base & de différentes hauteurs : &, comme j'ai choisi deux qualités de pierres, l'une médiocrement tendre, & l'autre passablement dure, le résultat donnera le poids moyen que peuvent porter les pierres de ces deux espèces; l'on pourra d'ailleurs modifier ce résultat relativement aux différentes qualités de pierre que l'on aura à employer.

J'ai marqué dans la table ci-jointe les résultats de cent cinquante expériences que j'ai faites sur ces deux qualités de pierre; la seconde, troisième & quatrième colonnes marquent les dimensions des pierres que j'ai employées; la cinquième marque la surface de leurs lits; dans la sixième on a marqué le poids que chacune de ces pierres a porté, en s'écrasant; & dans la dernière, le poids que chaque ligne quarrée du lit de la pierre a porté. L'on a marqué dans les accollades, le poids moyen qui a été porté par chaque ligne quarrée.

Il résulte de ces expériences, que le poids que portent les pierres, avant que d'être écrasées, est constamment d'autant plus fort que la surface de la base est plus grande; mais l'on voit, en comparant la sixième & la huitième colonne, qu'il ne laisse pas d'y avoir une assez grande différence dans le poids que porte chaque ligne quarrée des pierres qui ont même hauteur, puisque dans les six premières expériences on trouve que le plus petit poids est au plus grand, comme $9\frac{3}{10}$ est à $14\frac{1}{7}$. L'on voit encore que ces résultats ne paroissent suivre aucuns rapports constans, ni des racines, ni des quarrés des dimensions, puisque, quoique dans ces six premières expériences, les surfaces augmentent d'étendue; cependant les poids tantôt augmentent, & tantôt diminuent.

Quoique ces différences proviennent probablement des causes que j'ai indiquées ci-dessus, il y en a encore quelques autres qui pourroient y contribuer. Il est probable que de deux pierres dont les lits auroient même surface, celle qui aura moins de circonférence, relativement à la surface, ou qui approchera le plus du quarré, devroit s'écraser moins facilement qu'une autre dont la longueur différeroit beaucoup de sa largeur; on pourroit encore soupçonner que les pierres larges doivent porter davantage à proportion de leur étendue, & que le rapport de leur circonférence à leur surface, influe sur ce poids.

Cependant, en comparant entr'elles les expériences, on ne trouve pas que ces présomptions soient confirmées. Dans vingt-une comparaisons, il y en a huit dont les poids sont effectivement d'autant plus forts que la circonférence est plus petite, relativement à la suface; mais dans les autres, les poids sont plus petits, quoique la circonférence soit plus petite.

L'on ne voit pas encore par ces expériences, que la hauteur de la pierre influe beaucoup sur le poids qu'elle peut porter. On voit dans les vingt-deuxième, vingt-troisième, vingt-quatrième, vingt-cinquième, & vingt-sixième expériences sur la pierre tendre, où les pierres avoient même base, & pour hauteur, un, deux, quatre, six, huit pouces que le poids qu'elles ont porté, a été $14\frac{3}{4}$, $9\frac{2}{3}$, $14\frac{1}{20}$, $10\frac{1}{3}$; & que ce poids n'a aucun rapport à la différente hauteur de ces pierres.

En examinant avec attention la manière dont les pierres se sont écrasées dans toutes les expériences, on reconnoît cependant, malgré la diversité des effets, qu'il y en a deux principaux qui dépendent beaucoup de la manière dont les lits sont taillés. Lorsque le lit supérieur est un peu concave, alors, la pression se faisant sur les arêtes, les arêtes s'éclatent bientôt, & la surface qui porte étant diminuée de largeur, finit de s'écraser d'autant plus facilement, que cette concavité est plus grande.

Si, au contraire, la surface de ce lit est convexe, la partie du milieu qui porte tout le poids, s'enfonce la première, & forme un véritable coin qui écarte alors les deux parties de la pierre : cet effet m'a paru très-sensible dans plusieurs expériences.

Si le lit supérieur étoit absolument plat, alors les fentes seroient plus perpendiculaires & en plus grand nombre, & il se formeroit plusieurs coins au lieu d'un seul qui se forme dans les petites pierres, lorsqu'elles sont convexes.

Il est aisé de voir par ce que je viens de dire, que ces coins sont aussitôt formés à la surface d'une pierre épaisse qu'à celle d'une pierre mince, puisque leur formation n'a aucun rapport avec l'épaisseur de la pierre, & ne dépend que de l'adhérence plus ou moins grande de ses parties & de l'étendue de la surface qui porte; d'où l'on peut conclure, avec assez de certitude, que la hauteur des pierres ne contribue pas beaucoup à leur donner une plus grande force, puisque, lorsque les coins sont formés, comme ils agissent avec beaucoup d'avantage pour fendre la pierre, elle ne résiste pas beaucoup plus à cette action lorsqu'elle est épaisse, que lorsqu'elle est mince.

On doit cependant observer que lorsqu'une pierre n'a pas assez d'épaisseur, pour que les coins se forment une pointe, la pierre pourra bien s'écraser plus facilement que si elle eût été plus épaisse; mais elle ne paroîtra pas écrasée, parce que la pointe des coins qui se seront formés, portera sur le point d'appui inférieur; & avant que la pierre s'écarte tout-à-fait, il faut que la pression fasse encore fendre ce coin en plusieurs parties.

L'on voit effectivement que les pierres épaisses s'éclatent subitement, tandis que les pierres minces se fendent légèrement & long-tems avant que de s'éclater tout-à-la fois; j'en ai même vu qui étoient tout en poussière, & qui avoient porté un poids double de ce que de pareilles pierres,

mais qui étoient épaiſſes, avoient porté. Une pierre mince, bien taillée & poſée de manière qu'elle porte par-tout également, ſupportera un poids égal à celui que ſupportera une pierre épaiſſe; mais ſi elle ne porte pas par-tout également, elle ſe caſſera plus facilement : au reſte, lorſqu'elle ſe ſera fendue, elle pourra encore porter un poids conſidérable, ſans éclater; ce qui n'arriveroit pas à une pierre de haut appareil.

Pour ſavoir enfin quel eſt le poids que peuvent porter les pierres, il faut jetter un coup-d'œil ſur le réſultat des expériences que j'ai rapportées; & l'on connoîtra que le moindre poids qu'ait porté chaque ligne quarrée de la baſe des pierres tendres, a été de 7 liv. $\frac{1}{2}$, & le plus fort de 18 liv. $\frac{1}{3}$, comme on le voit ci-deſſous, ou j'ai rapporté les vingt-ſix réſultats des expériences que j'ai faites ſur cette pierre : $7\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$, $9\frac{3}{2}$, $9\frac{3}{10}$, $9\frac{1}{2}$, $9\frac{2}{3}$, $9\frac{3}{5}$, $9\frac{4}{7}$, $9\frac{9}{11}$, 10, $10\frac{1}{3}$, $10\frac{4}{7}$, $10\frac{7}{10}$, $11\frac{1}{16}$, $12\frac{2}{3}$, $13\frac{9}{10}$, $13\frac{1}{2}$, $13\frac{4}{5}$, 14, $14\frac{1}{20}$, $14\frac{1}{20}$, $14\frac{3}{4}$, $16\frac{1}{6}$, $17\frac{1}{4}$, $18\frac{5}{18}$.

Mais, comme leurs réſultats extrêmes peuvent provenir de quelques cauſes étrangères, puiſqu'il n'y a que deux expériences où le réſultat eſt de 7 à 8 livres, & trois où ce réſultat eſt de 16, 17 & 18 livres, & qu'il y en a huit où ce réſultat eſt entre 9 & 10, & huit où il eſt entre 12 & 15 : je crois qu'on peut fixer les limites de ces irrégularités entre 9 & 15, & le poids moyen à 12 livres.

D'où il ſuit que le moindre poids que puiſſe porter une ligne quarrée de la pierre tendre de Givry, étant de 9 livres, chaque pouce quarré portera au moins 1296 livres, & chaque pied quarré 186624 livres, le poids le plus fort que puiſſe porter une ligne quarrée de cette eſpèce de pierre étant de 15 livres, chaque pouce quarré pourra porter 2160 livres, & chaque pied quarré 311040 livres.

Et le poids moyen étant de 12 livres, chaque pouce quarré portera 1728 liv., & le pied quarré 248832 liv.; ce qui équivaut à 1716 pieds cubes de la même pierre; de ſorte que l'on pourroit conſtruire avec cette eſpèce de pierre une tour de près de 300 toiſes de hauteur, ſans que les aſſiſes inférieures fuſſent écraſées.

A l'égard de la pierre dure, il réſulte des quinze premières expériences qui ont été faites ſur ces pierres poſées ſur leurs lits, que chaque ligne quarrée a porté 18 livres $\frac{1}{2}$, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 34, 37, 41, $41\frac{1}{2}$, 42, 57 livres, où l'on voit que le moindre poids eſt de $18\frac{1}{2}$, & que le plus fort eſt de 57 livres; mais, comme le réſultat des autres expériences eſt fort éloigné de ceux-ci, il eſt plus naturel de prendre pour termes extrêmes 22 & 42, & pour terme moyen 32, d'autant plus qu'il y a autant d'expériences qui ont donné des réſultats au-deſſous de 33 liv. qu'au-deſſus; par conſéquent, on conclura de ces expériences, que le moindre poids que puiſſe porter la pierre dure de Givry eſt de 22 livres par chaque ligne quarrée; le pouce quarré porteroit 3168 livres, & le pied quarré, 456192 livres.

ette
es,

ée,

18. .	7. .	126. .	4272. .	34 . .	

Sur les pierres dures posées en délit.

11. .	12. .	132. .	3408. .	25 $\frac{1}{3}$. .	
11 $\frac{1}{2}$.	12 $\frac{1}{2}$.	132. .	5208. .	47 $\frac{3}{4}$. .	
11. .	13. .	143. .	6778. .	48 . .	
11. .	10. .	110. .	3288. .	29 . .	
11. .	11. .	121. .	4872. .	40 . .	40 $\frac{2}{9}$
11. .	12. .	132. .	6480. .	49 . .	
11. .	12. .	132. .	3168. .	23 . .	
10. .	11. .	110. .	6888. .	62 . .	
12. .	12. .	144. .	5424. .	37 . .	

le marbre de Gênes, pesant 189 livres le pied cube.

10. .	12. .	120. .	4728. .	39 $\frac{2}{5}$. .	
10. .	12. .	120. .	5808. .	48 $\frac{1}{3}$. .	
11. .	12. .	133. .	4608. .	34 $\frac{2}{3}$. .	37 $\frac{1}{6}$
10. .	15. .	150. .	5808. .	38 $\frac{2}{3}$. .	
12. .	13. .	156. .	5208. .	33 $\frac{2}{5}$. .	
13. .	13. .	169. .	4608. .	28 $\frac{1}{2}$. .	

e marbre de Flandre, pesant 184 livres le pied cube.

5. .	6. .	30. .	2928. .	97 $\frac{1}{2}$. .	
6. .	6. .	36. .	3168. .	88 . .	
7. .	7. .	49. .	5108. .	106 $\frac{1}{3}$. .	108
9. .	9. .	81. .	10008. .	123 $\frac{1}{2}$. .	
10. .	7. .	70. .	5808. .	125 $\frac{5}{7}$. .	

ur le porphyre, pesant 201 livres le pied cube.

4. .	5. .	20. .	5208. .	260 . .
4. .	6 $\frac{3}{4}$.	27. .	6528. .	242 . .
5. .	6. .	24. .	6408. .	271 . .

mais
& p
poid
pas p
qu'e

Le poids le plus fort que puisse porter une ligne quarrée de cette espèce de pierre étant de 42 livres, le pouce quarré portera 6048 livres, & le pied quarré, 870911 livres.

Et enfin, le poids moyen étant de 32 livres par chaque ligne quarrée, chaque pouce quarré portera 4608 livres, & chaque pied quatré 663552 livres; ce qui équivaut à 4021 pieds cubes; de sorte qu'avec cette espèce de pierre, on pourroit construire une tour de 670 toises de hauteur, sans craindre que les pierres inférieures puissent s'écraser par le poids; les tours de Notre-Dame n'ont pas la vingtième partie de cette hauteur.

En comparant la force de la pierre tendre à celle de la pierre dure, on trouve que le rapport de la force de ces pierres est comme 3 à 8.

On peut à-présent comparer avec ces expériences le poids que portent certaines colonnes gothiques qui ont toujours étonné par leur hardiesse, parce qu'on ne s'étoit pas encore rendu compte de la force des pierres.

Les colonnes de l'Eglise de Toussaint d'Angers sont peut être ce que nous avons de plus hardi en ce genre. On trouve par le calcul, qu'elles portent environ 60 milliers; elles n'ont cependant que 11 pouces de diamètre, & 24 pieds de hauteur: ainsi leur plan contient 95 pouces quarrés; chaque pouce porte par conséquent 631 livres$\frac{1}{2}$, & le pied quarré porteroit 90947 liv.; ce qui n'est cependant que les $\frac{1}{5}$ de ce que porteroit la pierre tendre de Givry, & moins du septième de ce que porteroit la pierre dure; & quand on se fixeroit à la moindre charge qu'aient porté les pierres des expériences, on sera toujours convaincu que les colonnes de cette Eglise ne portent que la moitié du plus petit poids que l'on a trouvé pour les pierres tendres, & le cinquième du plus petit poids trouvé pour les pierres dures. On voit par cet exemple seul, si la hardiesse des édifices gothiques doit beaucoup nous étonner.

Lorsque j'ai dit que la hauteur des pierres influoit peu sur le poids qu'elles peuvent porter, je n'ai pas entendu parler des ouvrages pareils aux colonnes que je viens de citer, qui ont pour hauteur vingt cinq fois leur diamètre. Il a fallu beaucoup d'art sans doute pour que ces colonnes n'aient pas plié dans leurs joints. On prévient effectivement cet effet, en boulonnant les pierres, & mettant des tables de plomb entre ces joints, afin d'éviter les éclats sur ses arrêtes; cependant, malgré ces précautions, l'une des colonnes du Réfectoire de Saint-Martin-des-Champs à Paris a plié; mais cet exemple ne prouve pas que si ces colonnes eussent été d'une seule pièce, posées bien à plomb, elles n'eussent plié, au lieu de s'écraser. Nous ne faisons pas d'ailleurs des colonnes, ni aucun ouvrage d'architecture de cette espèce.

J'ai aussi fait quelques expériences sur les pierres dures, posées en délit, & j'ai trouvé qu'elles ont porté un plus grand poids que lorsqu'elles étoient placées sur leur lit de carrière; ce qui contredit absolument l'opinion commune. On voit par les expériences 16, 17, 18, 19, 20, 21,

22, 23, 24, qui ont été faites ſur des pierres poſées en délit, que le moindre poids qu'aient porté ces pierres, eſt de 23 livres, le plus fort de 62, & le poids moyen de 42; ce qui fait un tiers de plus que le poids moyen que portent les pierres poſées ſur leur lit; l'on ne doit cependant pas inférer de ces expériences qu'il vaut mieux poſer les pierres en délit que ſur leur lit; car ſi la pierre porte davantage, elle ſe fendra auſſi beaucoup plus facilement ſur ſa hauteur, pour peu qu'elle ne porte pas par-tout également.

Outre ces deux eſpèces de pierres ſur leſquelles j'ai fait le plus grand nombre de mes expériences, j'ai encore écraſé d'autres pierres de différentes qualités : depuis les plus dures juſqu'aux plus tendres, j'ai choiſi des pierres connues par-tout, ou que l'on peut ſe procurer aiſément, afin que l'on puiſſe comparer les expériences que l'on pourroit faire ſur d'autres eſpèces de pierres avec les miennes; & j'ai dreſſé la Table ſuivante ſur laquelle il faut obſerver que l'on a pris les mêmes précautions pour exprimer les réſultats, que pour les autres expériences, mais qu'elles n'ont pas été répétées trois fois, comme dans les premières.

TABLE du poids que peuvent porter différentes eſpèces de pierres & de marbres.

Noms des pierres & des marbres.	Poids du pied cube. l.	Le plus petit poids qui ait été porté. l.	Le poids moyen ſur lequel on peut compter. l.	Le plus grand poids qui ait été porté. l.	Hauteur dont les pierres peuvent être chargées. toiſes.
Le porphyre..........	201.	4299112.	5329152.	5619456.	4418
Le marbre de Flandres..	184.	1824768.	2239488.	2592000.	2027
Le marbre de Gênes....	189.	691482.	770688.	1002240.	679
La pierre dure de Givry.	165.	456192.	663552.	870911.	670
La pierre tendre de Givry.	145.	186624.	248832.	311040.	286
La pierre de Tonnerre..	120.	180440.	222912.	279836.	306
La brique..............	109.	290304.	321403.	373248.	491
Le grès tendre..........	174.	5390.	8424.	189586.	8

L'on voit par cette Table, que le poids que peuvent porter les différentes eſpèces de pierres, n'eſt aucunement proportionné à la peſanteur ſpécifique de ces pierres, puiſque le grès tendre qui pèſe plus que la pierre dure de Givry, ne porte cependant pas la quatre-vingtième partie du poids que porte cette pierre. Il eſt vrai que le grès que j'ai employé eſt extrêmement tendre; cependant, il ſe taille, & on l'emploie dans les bâtimens; mais il ſe durcit à l'air.

2°. Quoique la brique pèſe moins qu'aucune eſpèce de pierre, elle porte cependant plus que la pierre tendre. La brique que j'ai employée étoit

étoit très-bonne & bien cuite. Il y en a beaucoup qui ne porteroient pas la moitié de ce que celle-ci a porté.

3°. La variété dans le poids que peuvent porter les pierres de différentes espèces, est très-considérable. On trouve que le porphyre porte deux fois & un tiers de plus que le marbre de Flandre, & sept fois plus que le marbre de Gênes; il porte huit fois plus que la pierre dure de Givry, vingt-une fois plus que la pierre tendre, vingt-quatre fois plus que la pierre de Tonnerre, seize fois plus que la brique, & plus de six cents fois plus que le grès tendre.

J'ai joint à cette Table une dernière colonne pour marquer quelle seroit la hauteur où l'on pourroit élever une tour ou un mur bâti de chacune de ces espèces de pierre sans que celles du bas fussent écrasées, en supposant que cette tour ou ce mur auroit dans toute sa hauteur la même épaisseur que sa base; on voit qu'un mur de grès tendre ne pourroit être élevé qu'à 48 pieds, & qu'un mur de brique pourroit être élevé à près de 500 toises.

Les pierres que l'on emploie dans la construction des bâtimens, sont placées ordinairement sur une base solide, & sont destinées à porter directement ou indirectement des murs ou des fardeaux de toute espèce; mais on les emploie aussi à d'autres usages.

On pose quelquefois les pierres en encorbellement, en les engageant en partie dans l'épaisseur des murs, & on les charge dans la partie qui fait saillie d'un poids qui peut être souvent assez considérable pour les faire casser près de leur point d'appui.

Dans d'autres occasions, on ne les fait appuyer que sur leurs extrémités, comme lorsqu'on fait les dessus de porte & de fenêtre d'une seule pièce, & on les charge souvent par le dessus.

Enfin, on peut employer les pierres à soutenir des fardeaux en résistant suivant leur longueur, comme celles qui portent les clefs pendantes dans l'Architecture gothique.

Après avoir fait des expériences sur le poids que peuvent porter directement des pierres de différentes espèces avant que d'être écrasées sous la charge, j'ai aussi cru qu'il étoit important de faire d'autres expériences pour connoître le poids dont on peut charger des pierres qui sont posées par encorbellement & qui ne sont appuyées que par leur extrémité; j'en ai sur-tout fait un grand nombre pour connoître le poids qu'elles peuvent porter en les tirant sur leur longueur.

J'ai pris pour faire ces expériences, des pierres de même qualité que celles dont je me suis servi pour chercher le poids qu'elles pouvoient porter avant que d'être écrasées, je les ai fait scier en parallélipipèdes de quatre à cinq pouces de longueur, & je les ai serrés sous le valet d'un Menuisier, en accrochant à l'autre extrémité un bassin de balance que j'ai chargé de différens poids jusqu'à ce que les pierres fussent caf-

ſées; j'ai varié les expériences non-ſeulement en laiſſant des intervalles plus ou moins grands entre le point d'appui & le point où le baſſin étoit accroché, mais encore en variant les dimenſions des pierres, & en ſoumettant à ces expériences des pierres de différentes qualités, placées ſur leur lit de carrière, ou placées en délit.

C'eſt, ſans contredit, à cette manière d'employer la force des pierres que convient la règle de Galilée ſur la réſiſtance des ſolides, puiſque la pierre eſt une matière preſque inflexible qui rompt tout-à-coup. M. Muſchenbroek a trouvé cette règle conforme aux expériences qu'il a faites ſur des morceaux de glace; mais dans les expériences que j'ai faites ſur les pierres, les réſultats ne ſe ſont pas toujours accordés avec la théorie: il y a apparence que les coups que l'on eſt obligé de donner ſur le valet pour ſerrer la pierre, peuvent influer ſur les effets & occaſionner leur irrégularité, indépendamment des différentes qualités de la même pierre.

J'ai commencé par éprouver quatre morceaux de pierre dure de mêmes dimenſions; ils avoient deux pouces de longueur, dix & douze lignes de groſſeur en quarré; ils ont porté 111, 147, 167, 196 livres, & par conſéquent, le poids moyen étoit de 155 livres; j'en ai éprouvé trois autres de 18 lignes de longueur entre les points d'appuis, & de 8 & 18 lignes de groſſeur, poſés ſur le plat, ils ont porté 121, 126, 183 livres; ce qui donne cent quarante-trois livres pour le poids moyen.

En ſuivant la règle de Galilée, on trouve, relativement aux quatre premières expériences, qu'un morceau de cette pierre qui auroit eu un pouce de quarré & un pouce de longueur entre les appuis, auroit porté 445 & 321 livres ſuivant les ſecondes expériences; ce qui donne 383 livres pour poids moyen.

Il réſulte de pareilles expériences que j'ai faites ſur la pierre tendre, qu'un morceau de pierre de pareilles dimenſions auroit porté 70 livres; de ſorte que la force de la pierre tendre eſt à celle de la pierre dure, comme 70 eſt à 383, ou comme 1 eſt à $5\frac{1}{2}$.

Pour ſavoir ſi la réſiſtance des pierres poſées en encorbellement ſe trouvoit conformément à la théorie en raiſon du quarré de l'épaiſſeur, j'ai pris quatre autres morceaux de pierre tendre de deux pouces de longueur ſur 8, 12, 18 & 24 lignes d'épaiſſeur, dont la diſtance entre les points d'appui étoit de deux pouces, & j'ai trouvé que les poids qu'elles ont ſoutenu, étoient 196, 130, 46, 32 livres, au lieu que ſuivant la théorie, il auroient dû être de 196, 108, 49, 22 livres.

L'on voit que la première & la troiſième expérience s'accordent aſſez bien avec cette théorie, que la ſeconde eſt de $\frac{1}{5}$ trop forte, & la quatrième d'un tiers.

Pour ſavoir enſuite ſi cette réſiſtance étoit en raiſon inverſe de la longueur, j'ai pris trois morceaux de pierre tendre d'un pouce d'épaiſ-

ſeur & d'un pouce de largeur, & j'ai placé les poids à 18, 24 & 48 lignes du point d'appui ; ces pierres ont porté 51, 46, 41 livres, au lieu que ſuivant la théorie ils auroient dû porter 61, 46, 23 liv. le premier poids eſt trop fort de $\frac{1}{5}$, & le dernier eſt trop fort de près du double.

J'ai répété ces expériences ſur la pierre dure & ſur la pierre tendre, & malgré les précautions que j'ai priſes, je n'ai pu trouver des réſultats aſſez uniformes pour pouvoir confirmer, ou pour contredire la théorie ; mais comme ces irrégularités proviennent de différens accidens qui n'ont pas lieu dans les conſtructions en grand, je penſe que l'on doit toujours regarder comme un principe certain que le poids que peut porter une pierre poſée en encorbellement, eſt en raiſon compoſée de ſa largeur, du quarré de ſa hauteur, & de l'inverſe de la diſtance du point d'appui au point où eſt appliqué le centre de gravité de la charge. En admettant ce principe, il réſultera des expériences précédentes ; 1°. Que le plus grand poids que puiſſe porter un encorbellement de pierre dure d'un pied en quarré, & dont la diſtance du point d'appui au centre de gravité de la charge eſt d'un pied, ſeroit de 81216 livres, que le poids le plus foible ſeroit de 39168 liv., & le poids moyen de 55728 livres.

2°. Que par rapport à la pierre tendre, le poids le plus fort ſeroit de 14400 liv., le plus foible de 6624 liv., & le poids moyen de 10080 liv.

Sur quoi il faut obſerver que la tenacité des parties de la pierre n'étant pas toujours en raiſon de leur peſanteur ; il peut arriver qu'une pierre dure fort lourde portera moins qu'une pierre tendre & légère : j'ai auſſi remarqué que les pierres poſées en délit portoient quelque choſe de plus que celles qui étoient poſées ſur leur lit, & que l'on peut compter ſur un huitième de plus environ.

Il réſulte des expériences que j'ai faites en chargeant ſur le milieu des pierres placées ſur deux appuis, que le poids le plus fort que puiſſe porter une pierre dure d'un pied de largeur ſur un pied de hauteur, placée entre deux appuis éloignés d'un pied l'un de l'autre, eſt de 264384 livres ; que le poids le plus foible eſt de 173952 livres, & que le poids moyen eſt de 205632 livres.

3°. Que le poids le plus fort que puiſſe ſoutenir la pierre tendre avec de pareilles dimenſions, eſt de 43200 livres ; le poids le plus foible de 34560 livres, & le poids moyen de 38592 livres.

En comparant enſemble le poids moyen que peut porter chaque eſpèce de ces deux pierres, on trouve que le rapport de la force de la pierre dure à celle de la pierre tendre eſt à-peu-près comme $5\frac{1}{4}$ eſt à 1, ce qui eſt à-peu-près le même rapport que j'ai trouvé pour les pierres qui ſont poſées en encorbellement ; ſur quoi il faut obſerver que les pierres qui portent ſur deux appuis, portent preſque le double de ce que portent celles qui ſont poſées en encorbellement lorſqu'elles ſont de même di-

menſion, & que la diſtance de la charge aux points d'appui eſt la même: j'ai de plus remarqué que la règle de Galilée s'appliquoit avec aſſez d'exactitude aux réſultats de ces expériences, parce que je n'ai point ſerré les extrémités avec des valets; il eſt néanmoins probable que ſi ces pierres avoient été ſerrées par leur extrémité, elles auroient porté beaucoup davantage, & peut-être un tiers de plus, comme M. Belindor l'a obſervé dans les expériences qu'il a faites ſur la force des bois.

La difficulté de faire de grandes plates-bandes ſans y employer beaucoup de fer, m'a fait naître l'idée d'en rejetter l'effort ſur des arcs conſtruits au-deſſus de ces plates-bandes, en laiſſant à ces arcs des clefs pendantes pour ſoutenir des pierres minces qui forment les plafonds, ainſi que je l'ai expliqué dans mon Ouvrage ſur la conſtruction des voûtes & des dômes; & comme j'ai eu occaſion de faire conſtruire de fort grandes plates-bandes, j'ai cherché à m'aſſurer du ſuccès par pluſieurs expériences.

J'ai pris à cet effet des morceaux de pierre de quatre, cinq ou ſix pouces de longueur & de différentes groſſeurs, tant en pierres dures qu'en pierres tendres, j'ai ſerré ces pierres par leurs extrémités entre deux étaux en plaçant entre les pierres & les étaux des morceaux de bois ou de carton, & après avoir attaché au plancher l'un de ces étaux, j'ai ſuſpendu au ſecond un baſſin de balance dans lequel je mettois des poids juſqu'à ce que la pierre fût caſſée; & comme cette rupture ſe faiſoit preſque toujours contre l'un & l'autre étau, j'ai fait ſur chaque pierre quatre ou cinq épreuves différentes, & j'ai marqué dans la table ci-jointe le poids moyen qu'ont porté ces différentes pierres.

Expériences faites pour rompre des pierres, en les tirant ſelon leur longueur.

Epaiſſeur de la pierre.	Largeur de la pierre.	Surface de la rupture.	Poids moyen qui a été porté.	Poids moyen que peut porter chaque ligne quarrée.	Poids que chaque ligne quarrée aura porté, en ſuppoſant que ce poids eſt proportionné à la ſurface.	Différence.
		Pierres dures.				
l.	l.	l. pou.	℔	onc.		
8.....	8..	64. $\frac{4}{9}$.	46...	10 $\frac{2}{5}$......	12..............	$-\frac{2}{15}$
8.....	12..	96. $\frac{2}{3}$.	164...	27.......	24..............	$+\frac{1}{8}$
8.....	16..	128. $\frac{7}{8}$.	281...	35 $\frac{1}{3}$......	36..............	$-\frac{1}{54}$
		Pierres tendres.				
9.....	16..	144. 1 .	35...	3 $\frac{2}{3}$......	4..............	$-\frac{1}{19}$
9.....	18..	162. 1 $\frac{1}{8}$.	53...	5.......	4 $\frac{1}{2}$..............	$+\frac{1}{9}$
18.....	18..	324. 2 $\frac{1}{4}$.	183...	8 $\frac{1}{2}$......	9..............	$-\frac{1}{18}$
18.....	24..	432. 3 .	331...	12 $\frac{1}{3}$......	12..............	$+\frac{1}{18}$

Il résulte de ces expériences que le poids que peuvent porter des pierres par l'adhérence respective de leurs parties, est non-seulement d'autant plus considérable que la surface de la rupture est plus grande, mais que cette proportion est beaucoup plus forte que celle des surfaces seules.

On seroit même porté à croire que cette proportion approche du quarré des surfaces, c'est-à-dire, que le poids de chaque ligne quarrée a porté est proportionné à la surface totale de la rupture. On voit par la table ci-jointe que les différences des résultats de la cinquième à la sixième colonne sont peu considérables, & qu'il y a autant d'expériences où la proportion est même plus forte que le quarré, qu'il y en a où elle est moindre.

Je crois cependant difficile de donner une raison satisfaisante pour confirmer cette proportion, à moins que ce ne soit par une raison analogue à celle pour laquelle une corde composée de plusieurs petits cordons réunis & tordus ensemble, porte davantage que lorsque ces cordons sont séparés, ainsi que l'a prouvé M. Duhamel. Mais je doute que la portion du quarré des surfaces soit celle que l'on doive adopter pour les pierres; si elle paroît conforme aux expériences, on peut croire que c'est parce que l'on diminue la force de la pierre en la serrant entre les étaux, & que cette diminution de force est d'autant plus grande que l'épaisseur & la largeur des pierres est plus petite.

Comme ces expériences n'ont été faites que sur des pierres de trois pouces quarrés au plus, & que l'on en emploie de beaucoup plus fortes pour l'usage des plates-bandes, on peut sans rien risquer pour la pratique, prendre pour principe d'expérience qu'un pouce quarré de pierre dure porte 320 livres, conformément à la troisième expérience, & en pierre tendre 110 livres, conformément à la septième; & comme il est au-moins certain que la proportion augmente dans une plus grande raison que les surfaces, en prenant seulement le rapport des surfaces simples, on trouvera qu'une clef pendante d'un pied cube portera 45504 liv. en pierre dure, & 15840 livres en pierre tendre, ce qui est suffisant pour faire adopter l'usage des clefs pendantes dans les plates-bandes, puisqu'elles peuvent porter au-moins 300 pieds cubes par pied quarré si elles sont construites en pierre dure, & 100 pieds cubes si elles sont construites en pierre tendre, & qu'il n'est jamais nécessaire de leur faire porter plus de cinq à six pieds cubes au plus.

Comme il peut arriver que la longueur de la pierre influe sur le poids qu'elle peut porter, j'ai examiné dans les expériences qui ont été faites en plaçant les étaux à différentes distances, si les effets suivoient quelque loi relative à ces distances; mais je n'ai rien trouvé qui puisse confirmer cette opinion : il est vrai que cette considération, qui doit néanmoins avoir lieu dans la pratique, ne peut guère être apperçue dans des

expériences où l'on n'a pas employé des poids plus forts que trois cent livres, & où les pierres étoient trop petites pour que les causes étrangères, beaucoup plus sensibles pour de petites pierres que pour des grosses, donnent toujours beaucoup d'irrégularités dans les résultats.

Conclusion.

Il résulte de toutes les expériences que j'ai faites sur la force des pierres; 1°. que le pied cube de pierre dure porte avant que d'être écrasé 663552 livres, & le pied cube de pierre tendre 248832 livres; le rapport de la force de ces deux espèces de pierres est donc comme $2\frac{2}{3}$ est à 1.

2°. Que le pied cube de pierre dure posée en encorbellement, & faisant saillie d'un pied, porte 55728 livres, & le pied cube de pierre tendre 10080 livres; le rapport de la force de ces deux pierres est dans ce cas comme $5\frac{1}{2}$ est à 1.

3°. Que le pied cube de pierre dure dont les appuis sont éloignés d'un pied, porte sur son milieu 205632 livres, & le pied cube de pierre tendre 38592 livres; le rapport de la force de ces deux pierres est alors comme $5\frac{1}{3}$ est à 1.

4°. Enfin, que le pied cube de pierre dure qui est tiré dans ce sens de sa longueur porte au-moins 45500 livres, & le pied cube de pierre tendre 15850 livres, & que le rapport de la force de ces deux pierres est comme $2\frac{1}{4}$ à 1.

MÉMOIRE

Sur la manière de rendre la préparation du Mortier-Loriot moins dangereuse, plus économique & plus sûre;

Présenté à l'Académie de Dijon, le 11 Août 1774.

Par M. DE MORVEAU.

M. LORIOT n'est pas le premier qui ait proposé de mêler une portion de chaux vive au mortier ordinaire; mais il a l'avantage d'avoir le premier publié cette méthode en France, de l'avoir annoncée avec des promesses fondées sur des épreuves pratiques capables d'éveiller l'attention & d'inspirer la confiance: or, il est certain que c'est le plus souvent à ce dernier pas que tient l'utilité des découvertes; elles restent dans les livres, comme des trésors ignorés que mille gens touchent, sans en

connoître le prix ; & comme c'eſt celui qui nous met en poſſeſſion qui mérite notre reconnoiſſance, il n'eſt pas étonnant que ſon nom ſe confonde dans la mémoire des hommes avec l'idée de ſon invention, de manière à lui aſſurer la gloire de tout ce que le tems pourra y ajouter.

M. Macquer lut à l'Académie des Sciences en 1747, un Mémoire ſur le plâtre ; & dans le nombre des expériences qu'il rapporte pour prouver que le gonflement de cette ſubſtance eſt dû à pluſieurs de ſes parties qui s'éteignent après-coup, il indique le mélange d'une partie de chaux vive pulvériſée, avec le mortier ordinaire qui eſt également ſuſceptible de gonfler, à proportion de la quantité de chaux ajoutée, & ſuivant qu'elle eſt plus ou moins vive. A la vérité, ce Savant n'en tire aucune conſéquence par rapport à l'uſage de ce mélange dans les conſtructions, & je me garderai bien de le laiſſer penſer ; il a trop à lui pour ſouffrir qu'on lui faſſe honneur de ce qui ne lui appartient pas ; ſon travail avoit un objet tout différent ; il paroît même qu'il n'examina pas la ſolidité de cette préparation, puiſqu'il jugeoit que le gonflement devoit altérer l'adhérence des parties, produire des vuides, diminuer la dureté, tandis que le mortier employé avec partie de chaux vive, devient non-ſeulement plus dur que le plâtre, mais encore beaucoup plus que le mortier ordinaire : or, de ce fait bien conſtaté, je ſerois fort porté à conclure que le gonflement à un certain degré & avec certaines conditions, augmente réellement la ſolidité, non que je ſuppoſe que le volume puiſſe devenir plus conſidérable ſans que la denſité diminue, mais parce qu'il s'en faut beaucoup que ni la ſolidité ni la dureté, ſuivent conſtamment le rapport de la peſanteur ſpécifique, & que ces deux qualités paroiſſent bien plutôt dépendre de l'arrangement que prennent les parties en paſſant de la diſſolution à la concrétion, & qui produit plus ou moins d'adhérence. Dans cette hypothèſe, l'action expanſive des parties qui s'éteignent, ſe trouvant reſſerrée dans un eſpace déterminé, par la réſiſtance des parties environnantes ; & agiſſant en même-tems ſur ces parties, encore aſſez liquides pour ſe mouler exactement, il eſt évident que ſi l'augmentation de volume total n'eſt pas proportionnelle à la ſomme des efforts d'expanſion, c'eſt que l'excédent de cette action s'eſt porté ſur la compoſition intérieure, c'eſt qu'en preſſant ſes molécules, elle a multiplié néceſſairement les points de contact : l'action ſimultanée de la chaux vive ſur l'eau qui délayoit ces molécules, a encore déterminé leur rapprochement ; enfin cette eau qui, dans le mortier ordinaire, ſe ſeroit évaporée pour la plus grande partie, eſt ici abſorbée & retenue par la chaux vive, de manière à ne la laiſſer aller qu'à une nouvelle calcination. Ceux qui ſont un peu verſés dans la Chymie, ſavent bien que l'eau ainſi fixée par l'affinité, ne peut nuire à la ſolidité ; & il ſuffira d'obſerver aux autres que l'eau entre dans la compoſition du marbre, comme dans les cryſtaux des ſels.

Il ne sera pas inutile d'observer en passant, que cette explication toute simple s'accorde très-bien avec toutes les conditions d'une bonne préparation du Mortier de M. Loriot.

1o. Il faut que la chaux vive soit réduite en poudre très-fine; sans cela, l'action expansive seroit trop puissante; le gonflement deviendroit trop considérable. J'ai vu un enduit de dix lignes d'épaisseur, se bomber en moins de deux minutes, de 4 pouces, sur deux pieds de longueur, parce que la chaux n'étoit pas assez pulvérisée; le frottement ne permettant pas une expansion parallèle au mur, tout l'effort se porta en avant.

2o. Les parties de chaux vive doivent y être distribuées également, & dans une proportion avec la qualité absorbante de cette chaux: n'y en a-t-il pas assez, ou n'est-elle pas assez vive? l'effet manque, il y a plus de mélange que de combinaison; c'est un mortier qui n'est plus travaillé par l'affinité, qui contient une quantité d'eau surabondante, dont l'évaporation laissera des interstices. Y en a-t-il trop, ou la chaux est-elle trop vive? la dessication des parties voisines est subite, leur déplacement n'est plus successif, elles sont violemment heurtées par le mouvement expansif; & au-lieu de les arranger, il les brise, comme quand on remanie du mortier trop sec: aussi ai-je constamment observé que dans ces circonstances, ce mortier étoit friable, & s'écachoit facilement, même après le refroidissement.

3o. On doit observer & saisir le moment de mettre en œuvre cette préparation, peut-être avec plus d'exactitude encore que pour le plâtre: en rendant ce mortier plus liquide avant que d'y mêler la chaux vive, on peut empêcher qu'il ne prenne aussi promptement, mais c'est toujours aux dépens de la solidité; la chaux se sature d'eau, elle fait tout son effet dans l'auge de l'ouvrier; il croit employer le mortier de M. Loriot, & ce n'est plus qu'un mortier ordinaire, où l'on a mis une nouvelle portion de chaux éteinte; il faut le prendre dans l'instant précis où il ne reste plus assez d'action à la chaux vive pour changer sensiblement ses dimensions sous la truelle, où il lui en reste assez pour opérer un mouvement intérieur qui se mette en équilibre avec la tenacité du mélange: c'est dans ce juste milieu qu'il acquiert la consistance nécessaire quand il a été convenablement délayé; & je me suis bien convaincu que c'est de là que dépend constamment le succès.

Je ferai connoître dans un instant la méthode qui me paroît la plus sûre, la plus économique, pour remplir toutes ces conditions; mais j'ai promis d'indiquer auparavant tous les Ouvrages qui sont venus à ma connoissance, & où il est parlé de l'usage de la chaux vive, & je rapporterai à ce sujet une notice qui m'a été communiquée par une Dame dont les amusemens ne se bornent pas aux fleurs de la Littérature,

ture, & qui a déja fait paſſer en notre Langue un morceau intéreſſant d'Hiſtoire Naturelle. Cette notice eſt tirée d'un Journal Anglois qui a pour titre : *The annual Regiſter*, &c. pour l'année 1771, imprimé à Londres en 1772. (*page* 121, ſeconde Partie). En voici la traduction.

» Méthode pour faire un mortier impénétrable à l'humidité, par M. » Doſſier, ſecond Volume des Mémoires d'Agriculture «.

» Prenez de la chaux non éteinte & du ſable fin, dans la proportion » d'une partie de chaux ſur trois parties de ſable, autant qu'un ouvrier » peut en travailler en une fois ; en ajoutant l'eau par degré, mêlez » le tout juſqu'à ce qu'il ſoit réduit à la conſiſtance de mortier ; em- » ployez le pendant qu'il eſt chaud, comme on emploie le mortier & » le ciment, ſur la brique, la pierre ou le plâtre dont vous voulez en- » duire la ſurface : il fermente pendant quelques jours dans les lieux » ſecs, & devient enſuite dur & ſolide ; dans un lieu humide, il ſera » trois ſemaines & plus ſans s'affermir, mais il acquerra à la longue » de la dureté : il ſe conſervera comme la pierre, & réſiſtera à l'humi- » dité, quand même il ſeroit continuellement baigné par les eaux «.

» Pour la perfection de ce mortier, il faut que les matières ſoient » bien mêlées, & appliquées tout de ſuite ; c'eſt pourquoi on doit em- » ployer cinq ouvriers à le préparer pour le fournir à celui qui met en » œuvre «.

» M. Doſſier rapporte que cette méthode a été trouvée par un Gentil- » homme de Newcaſtle, dont la maiſon ſituée au bas d'une montagne, » & en partie creuſée dans le roc, étoit fort incommodée par les » eaux ; qu'il n'étoit parvenu à s'en garantir que par ce mortier qui avoit » enfin rempli ſon objet, & qui étoit devenu ſi tenace & ſi ferme, qu'il » avoit été porté à croire que c'étoit en effet la compoſition du mortier » des anciens «.

Ce procédé indique, comme l'on voit, l'uſage de la chaux vive ; mais il ajoute bien peu de choſe à la pratique connue de tout temps, & généralement répandue, de faire un ciment de briques pilées & de chaux vive, pour enduire les murs expoſés à l'humidité ; il ſubſtitue le ſable à la brique pilée, ce qui me paroît indifférent, lorſque celle-ci a été ſuffiſamment cuite & pulvériſée au même point ; & l'on ne peut attribuer le bon effet que l'on a obſervé, qu'à l'attention que l'on a eu d'employer ce ciment avec la plus grande célérité, condition trop négligée juſqu'à préſent par les ouvriers qui n'en ſentoient pas l'importance, condition preſqu'impoſſible lorſqu'on ſe ſert de la chaux vive en pierre, parce que ne ſe diviſant qu'à meſure qu'elle fuſe, elle s'éteint néceſſairement, pour la plus grande partie, avant que l'on ait achevé de la mêler. Au reſte, j'ai fait pluſieurs eſſais ſuivant cette recette, c'eſt-à-dire, en employant ſimplement la chaux vive pulvériſée & le ſable ; & j'ai conſtamment obſervé, par la comparaiſon, que la méthode de M. Lo-

riot étoit ſupérieure ; ainſi, quand il auroit eu connoiſſance de celle de M. Doſſier, on ne lui doit pas moins de reconnoiſſance d'avoir donné à cet objet toute l'attention qu'il méritoit, d'avoir combiné une nouvelle compoſition dans des vues plus étendues, d'après des recherches & des expériences multipliées, de l'avoir enfin ſoumiſe à quelques principes, ſeul moyen d'en aſſurer l'effet contre les écarts inſenſibles de la routine.

Mais, puiſque nous ſommes aujourd'hui en poſſeſſion de la compoſition de ce mortier, les moyens d'en rendre la préparation moins dangereuſe, plus économique & plus sûre, ne peuvent être indifférents ; or, celui que je propoſe réunit tous ces avantages : il conſiſte à laiſſer éteindre la chaux à l'air libre, en lieu couvert, juſqu'à ce qu'elle ſoit tombée en farine ou pouſſière impalpable, à la recalciner enſuite, à meſure que l'on en a beſoin, dans un petit four fait exprès avec des briques.

1°. Je dis que cette préparation ſera bien *moins dangereuſe :* c'eſt le danger auquel ſont expoſés les ouvriers en pilant la chaux vive qui m'a fait naître cette idée. Chargé de veiller aux conſtructions ordonnées par l'Académie, dans l'hôtel qu'elle a acquis, je jugeai que ce ſeroit entrer dans ſes vues que de ſaiſir l'occaſion de faire en cette ville la première épreuve du mortier de M. Loriot dont le Mémoire venoit de paroître : on en forma le champ demi-circulaire où devoit être placée l'inſcription au-deſſus de la porte principale, & les deux ouvriers employés à pulvériſer la petite quantité de chaux qui étoit néceſſaire, ne purent achever cette opération, ſans que le ſang les prit au nez très-abondamment. Le danger n'eſt pas moins conſidérable, lorſqu'il faut bluter ou tamiſer cette chaux ; le mouvement volatiliſe les parties les plus ſubtiles ; & tous ceux qui ont quelquefois manié de la chaux vive en poudre, ſavent bien qu'il en émane une forte odeur nauſéabonde, auſſi incommode que malfaiſante : j'en ai éprouvé par moi-même les effets dans mes différentes préparations d'expériences. Que l'on ne diſe pas que les ouvriers pourront ſe couvrir la bouche, comme il ſe pratique dans les atteliers où cette opération ſe repète habituellement ; cela n'y remèdie qu'imparfaitement, & même d'une manière qui rend le travail plus pénible, puiſque l'on ne prévient l'aſpiration des parties ſubtiles de la chaux, qu'en gênant conſidérablement la reſpiration. L'humanité ne permettra donc pas de les laiſſer expoſés aux ſuites de cette manœuvre, dès qu'on pourra remplir autrement le même objet.

2°. Je dis que la préparation ſera *plus économique :* le prix des ouvrages les plus groſſiers n'eſt pas ſeulement en proportion du tems & de la force qu'ils exigent, il faut mettre en ligne de compte ce qu'ils ont de déſagréable, de rebutant, & à plus forte raiſon, de dangereux ; & ſi l'on ne trouve des manœuvres pour piler le plâtre dont les émanations ſont bien moins nuiſibles, qu'au moyen d'une augmentation de ſalaires ; que ſera-ce lorſqu'il faudra pulvériſer & tamiſer de la chaux vive ?

mais je puis négliger cet article, & par un tableau comparé de la dépense des deux méthodes, démontrer aisément l'avantage de celle que je propose.

Supposons que l'on ait besoin d'un muid de chaux vive en poudre, c'est tout ce que pourront faire dans une journée huit hommes vigoureux, exercés à ce genre de travail, même en admettant qu'il puisse être continu, que de la pulvériser & de la passer au tamis ou au bluteau: si la chaux est récente, elle a presque la dureté de la pierre même; si ses parties ont éprouvé un commencement de désunion par l'action de l'air, elle sera d'autant plus foible, il faudra en augmenter la dose dans la composition du mortier; il n'y aura dès-lors, rien à gagner pour l'économie: mettons donc hardiment & au plus petit pied 10 livres de dépense, à raison de 25 sols par homme, pour la préparation d'un muid de chaux vive.

Pour préparer à ma manière la même quantité, il faut au plus un travail de six heures d'un seul ouvrier, & le quart d'une corde de bois (la corde de bois de 4 pieds de haut, de 8 pieds de couche, de 3 pieds 6 pouces de longueur) ou l'équivalent en fagotage; or, il est évident que ces deux objets réunis ne peuvent monter à 10 livres en quelque pays que ce soit: voici en quoi consiste toute l'opération.

On commencera par construire un four à-peu-près dans la forme des fours de fonderie, ou plutôt des fours à fritte; (on peut consulter à ce sujet l'explication des planches de l'Encyclopédie, articles *Forges* & *Manufacture de glaces*) ce four peut être de telle grandeur que l'on jugera convenable par rapport à la consommation de chaux vive; mais comme c'est une matière dont on ne doit pas faire provision, & que le four une fois échauffé, exige moitié moins de bois pour les fournées successives, il y aura de l'avantage à le tenir dans de moindres dimensions. Pour le construire dans une proportion moyenne & commode, je lui donnerois 4 pieds de long, 2 pieds de large, & 1 pied de haut, de forme ovale ou elliptique, ouvert à ses deux extrémités: l'une de ces ouvertures serviroit à la commnnication de la flamme de la toquerie ou du tisard; l'autre seroit la bouche du four par laquelle la flamme s'échapperoit dans la hotte de la cheminée, après avoir circulé dans l'intérieur; c'est par-là que l'ouvrier introduira la chaux éteinte, la remuera avec un rable, & la retirera lorsqu'elle sera suffisamment calcinée.

On sent bien que pour la commodité de l'ouvrier, l'aire du four doit être à la hauteur d'environ 3 pieds $\frac{1}{2}$, & que le tisard doit être placé parallèlement ou au moins en retour, afin que le coup de vent qui sert à entretenir le feu, n'imprime pas à la flamme un mouvement trop rapide: ce tisard destiné à recevoir le bois, pourra avoir 2 pieds de longueur, 1 pied de largeur, & 18 pouces de haut; terminé au-dessus par

une voûte en briques, en bas par une grille posée à 10 pouces au-dessous de l'aire du four, & un cendrier sous cette grille (1).

Le four ainsi disposé, l'ouvrier aura sous sa main une grande caisse remplie de chaux que l'on aura laissé éteindre à l'air, dont on aura séparé avec un rateau les pierres qui n'auroient pas fusé; il en jettera dans le four environ 2 pieds cubes, il poussera le feu jusqu'à ce qu'elle soit rouge, ayant soin de l'étendre & la retourner de tems à autre, avec un rable à long manche, pour rendre la calcination plus égale & plus prompte : cette portion calcinée, il la ramenera avec son rable, il la fera tomber ou sur le pavé, ou dans une caisse de tôle, & procédera de même pour les fournées successives, dont la durée ne peut être de plus d'une heure & demie pour chacune.

On ne manquera pas d'opposer que la construction de ce four augmentera la dépense : mais la réponse est facile; elle est fondée sur les vrais principes de l'économie dans les arts, qui compte pour beaucoup la diminution d'une dépense qui se répète au moyen de quelques avances une fois faites : environ un demi millier de briques, deux tombereaux d'argille, & quelques barreaux de fer pour la grille du tisard, voilà tout ce qu'il faut pour construire un four, tel qu'il est ci-dessus décrit; encore peut-on retrancher une partie des briques, en plaçant l'aire du four sur un massif de moëllons, en bâtissant en pierres le cendrier du tisard. Pour peu que l'entreprise soit considérable, ces frais se répartiront sur tant de fournées, qu'ils ne formeront plus un objet; & il est aisé de prévoir que le bénéfice de cette répartition deviendra plus général, à mesure que l'usage de ce mortier sera plus familier, parce que les Entrepreneurs établiront chez eux des fours pour cette préparation, comme les Plâtriers pour la cuisson du plâtre.

3°. Je dis que la préparation sera *plus sûre*, & c'est ici un article important. On a vu que tout dépendoit de la juste proportion & de la qualité de la chaux vive ajoutée; c'est la conséquence de la théorie que j'ai développée au commencement de ce Mémoire : M. Loriot insiste avec raison sur la nécessité d'avoir continuellement de la chaux nouvelle : il desire qu'on établisse à cet effet, dans les travaux suivis & en grand, (page 38 de son Mémoire) des fours à chaux comme ceux que l'on voit aux environs de Chartres où l'on stratifie la pierre concassée avec des lits de charbon : il a bien senti que l'augmentation de la proportion de chaux vive, pour suppléer à la qualité, n'étoit qu'un remède infidèle, un tâ-

---

(1) L'Académie qui se propose d'employer le mortier-Loriot pour garantir de la filtration des eaux plusieurs voûtes qui sont sous le pavé de sa cour, vient de faire construire un four sur ce plan. On y a fait seulement quelques changemens, pour en étendre par la suite l'usage au service de son laboratoire.

tonnement sujet à mille incertitudes ; & quand on seroit sûr de retrouver toujours exactement la même somme de parties absorbantes, en variant les doses, je ne croirois pas encore que cela fût entièrement indifférent, du-moins à un certain point, parce que la présence d'une certaine portion de chaux qui n'est ni vive ni fondue, qui n'est plus que de la poussière de pierre, change nécessairement la distribution des parties composantes ; d'où je conclus, d'après M. Loriot lui-même, que ses vues ne peuvent être bien remplies que par la méthode que je propose, & que si l'idée lui en fût venue, il l'auroit infailliblement préférée à celle qu'il indique, comme beaucoup moins coûteuse, d'une application plus facile à toutes sortes de travaux, d'une pratique plus commode pour fournir de moment en moment, & épargnant enfin deux opérations à-la-fois pénibles & dangereuses, la pulvérisation & le blutage.

La Chymie est actuellement trop répandue, pour qu'il soit besoin d'établir que la chaux éteinte à l'air, & calcinée de nouveau, redevient chaux vive, & a la même force à la dernière calcination qu'à la première, si le feu a été poussé au même degré ; quoique les Physiciens ne soient pas, à beaucoup près, d'accord sur la question de savoir ce qui constitue la chaux vive, il n'en est point qui ne convienne qu'à la différence du gyps, la pierre calcaire est toujous susceptible de former de la chaux vive de même qualité, quelques changemens que l'on lui ait successivement fait éprouver par la calcination & l'extinction (1). Ceux qui en douteront, pourront consulter les expériences de M. Duhamel, (*Mém. de l'Acad. R. des Sc. ann. 1747, page 59.)* Je puis aussi citer les miennes ; car on juge bien que quelque convaincu que je fusse de cette théorie, je ne me suis pas décidé à publier cette méthode, avant d'en avoir fait l'épreuve, ne fut-ce que pour observer les progrès, les conditions, les accidens de l'opération, ou même pour avoir des faits à offrir à ceux sur qui ils font plus d'impression que les principes.

J'ai donc pris à différentes fois de la chaux que j'avois laissé éteindre à l'air, jusqu'à ce qu'elle fût réduite en poussière impalpable ; je l'ai placée sous la mouffle d'un fourneau de coupelle, & en la remuant avec un crochet de fer, je l'ai revivifiée en l'état de chaux vive ; c'est avec cette chaux que j'ai préparé tous mes essais : le petit vase cylindrique que je mets sous les yeux de l'Académie, est formé d'une partie de cette chaux mêlée à sec avec trois parties de sable de Bretigny, dont on se sert à la Manufacture des glaces pour dresser les coupes sur le rondeau :

---

(1) Dans les pays où l'on amène la chaux de très-loin, & où par conséquent le sable est de pure terre vitrifiable, il y auroit peut être de l'économie à faire calciner les vieux mortiers ; & dans ce cas on ne doit pas hésiter d'y introduire cet usage.

le mêlange fait, j'y ai ajouté une partie de chaux fondue que j'ai délayée sur-le-champ avec suffisante quantité d'eau : il s'en faut beaucoup que le mortier de ce vase qui n'a pas encore six jours, ait acquis toute sa dureté ; cependant il s'est séché sans se gercer, sans prendre de retraite, & tient l'eau ; c'en est assez pour prouver qu'il remplit toutes les conditions du mortier de M. Loriot. S'il est toujours essentiel que ce mortier soit solide & compacte, il n'est pas moins important, en plusieurs circonstances, qu'il adhère fortememt aux matières qu'il doit en lier ou revêtir ; pour l'essayer sous ce point de vue, j'ai réuni par une couche du mêlange ci-dessus, deux portions de pierres ou de briques de forme régulière : plusieurs de ces essais ont été placés dans l'eau pour y examiner les progrès de leur concrétion, d'autres laissés à l'air, quelques-uns chargés à différens degrés pour observer l'effet du tassement ; ces épreuves ne sont pas encore assez avancées pour en comparer les résultats ; mais je puis assurer qu'en estimant la force de ce mortier d'après le calcul des surfaces, & la quantité de poids nécessaire pour désunir les briques, on apperçoit déja une différence très-sensible avec le mortier ordinaire.

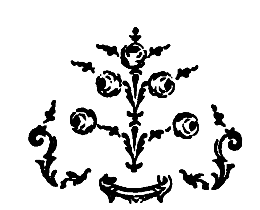
Il me reste à prévenir une dernière objection : on dira peut-être que, suivant ma méthode, la chaux étant toujours en poudre, il ne sera plus possible de juger des progrès de son extinction pour doser en conséquence, & que le travail de la calcination étant nécessairement abandonné à des ouvriers peu intelligens, il y aura souvent à craindre que la chaux ne soit pas revivifiée à un degré convenable ; je réponds d'abord que cette connoissance imparfaite du progrès de l'extinction deviendra inutile, puisqu'on ne préparera la chaux vive qu'à fur & mesure du besoin, qu'ainsi elle sera toujours dans sa plus grande force ; & c'est un avantage que l'on ne peut se procurer par aucun autre procédé. Pour ce qui est de la seconde partie de l'objection, j'avouerai que ce seroit un très-grand inconvénient que l'on fût obligé de s'en rapporter sur un article aussi important au tâtonnement des ouvriers ; mais je puis leur tracer une règle si simple & si sûre, que le moins habile sera en état de juger du premier coup, du succès de son opération : elle consiste à ramener la chaux éteinte au même poids qu'elle avoit avant l'extinction : ainsi, ayant pesé, par exemple, 180 livres de chaux vive en pierre, & avant toute extinction, ce qui fait à-peu-près deux pieds cubes d'une bonne pierre dure bien calcinée, on la laissera fuser séparément ; & quand elle sera bien réduite en poudre, on la portera au four pour la recalciner, jusqu'à ce qu'elle ait perdu tout le poids qu'elle avoit acquis, & qui sera d'environ 60 livres : il n'est point de Manœuvre qui, après avoir vu une ou deux fournées pareilles, n'acquiert l'habitude de connoître sans le secours de la balance, par la couleur de la chaux, par la durée & l'activité du feu qu'elle aura éprouvé, quand la calci-

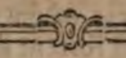
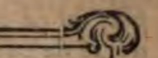
nation ſera à ſon point; les petites erreurs qu'il pourra commettre en plus ou en moins, ne ſeront pas même comparables aux variations de degré de cuiſſon des pierres qui ſortent des grands fourneaux, ſoit par rapport à l'état de l'air, ſoit par rapport à leur poſition reſpective, & que l'on eſt bien forcé de négliger.

P. S. Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai vu dans le Mercure d'Août une Lettre de M. Patte, qui contient des détails très-inſtructifs ſur la manière de préparer & d'employer ce mortier, ſuivant le procédé de M. Loriot; & dans le Journal de Phyſique du même mois, des réflexions de M. de la Jaumariere, ſur les moyens d'eſtimer la ſolidité des différentes compoſitions de ce mortier: ces deux ouvrages prouvent de plus en plus toute l'importance de la matière; & comme je la conſidère ſous un point de vue abſolument différent, je puis eſpérer que l'on verra avec quelque intérêt la nouvelle méthode que je propoſe.

Je ſouſſigné certifie que MM. les Commiſſaires nommés par la délibération du 11 de ce mois, pour l'examen de ce Mémoire, m'ont remis leur rapport dans lequel ils ſont d'avis que M. de Morveau peut faire imprimer cet Ouvrage, & y prendre le titre d'Académicien. A Dijon, ce 31 Août 1774.

MARET, Sécrétaire perpétuel de l'Académie.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

TABLE *ou Dictionnaire des Articles contenus dans les Volumes de l'Académie Royale des Sciences de Paris depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1770, dans ceux des Arts & Métiers, publiés par cette Académie, & dans la Collection académique :* Ouvrage publié par souscription dans les premiers jours du mois de Mai 1774.

Le premier volume de cette Table paroîtra le 10 du mois de Décembre prochain; & Messieurs les Souscripteurs sont priés de faire incessamment retirer leurs Exemplaires, chez l'Auteur, place & quarré Sainte-Geneviève. On avoit annoncé, en publiant le Prospectus de cet Ouvrage, qu'il n'auroit que deux volumes pour lesquels Messieurs les Souscripteurs payeroient 24 livres, & qu'on n'en tireroit que le nombre d'Exemplaires demandés par eux; deux conditions qu'il n'a pas été possible de tenir.

Il n'est point fait mention dans le Prospectus, de la Table des Arts & Métiers. On a cru devoir l'y ajouter, pour completter l'Ouvrage, & on avoit calculé sur une impression plus serrée; mais, comme la justification de la page est fort grande, les caractères serrés, le coup d'œil en est devenu désagréable, & la vue fatiguoit beaucoup pour suivre la longueur des lignes. Ce motif a déterminé à laisser plus de blanc, & l'augmentation de la Table des Arts a porté cet Ouvrage à quatre volumes.

En retirant le premier volume à l'époque fixée, Messieurs les Souscripteurs paieront 12 livres, pareille somme en retirant le second au premier Février 1775, 6 livres pour le troisième au premier Mai; & ils recevront *gratis* le quatrième volume au premier Août; cependant, si Messieurs les Souscripteurs trouvoient mauvais la petite augmentation de 6 livres pour les deux volumes dont il n'est pas parlé dans le Prospectus, on leur rendra la soumission qu'ils avoient envoyée.

Cette augmentation de volume a doublé la dépense de l'impression; il a donc fallu, pour couvrir tous les frais, tirer quelques Exemplaires surnuméraires, qu'on trouvera chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe, où il sera payé 48 livres par Exemplaire.

Quelques personnes ont représenté qu'elles ne pouvoient se résoudre à faire la Table des volumes qui paroîtront à l'avenir. Nous nous engageons à *donner à la fin de chaque année, & au prix de l'impression, des Feuilles détachées, contenantes la Table des Articles des volumes qui auront paru dans l'année.* On n'aura plus que la peine de les transcrire sur la Table

Table générale. Nous prions ceux qui desireront ces Feuilles, d'avoir la bonté de nous prévenir de bonne heure, afin de ne pas nous engager dans une dépense inutile.

Le Prospectus distribué dans le tems a fait connoître l'utilité de cette Table. C'est au Public à juger actuellement si le but est rempli. Nous nous contenterons de dire, & nous disons avec confiance que l'édition est de la plus grande beauté, qu'elle fait honneur à la presse de M. Clousier, & qu'elle peut aller de pair avec les plus belles éditions connues; que l'indication des Mémoires, des volumes & des pages, est de la plus grande exactitude, puisque chaque article a été vérifié de nouveau sur le volume original, en corrigeant les épreuves.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences 1771, *avec les Mémoires de Mathématique & de Physique* pour la même année. De l'Imprimerie Royale. 1774.

Collection académique, Partie étrangère, tome XII, & IIIe volume des Mémoire de l'Académie de Berlin; par M. Paul. A Paris, Hôtel de Thou. 1774.

Connoissance des veines de Houille ou charbon de terre, & leur exploitation dans la mine qui les contient, avec l'origine des fontaines & des ruisseaux, des rivières & des fleuves; Ouvrage enrichi de planches gravées en taille-douce, où l'on met sous les yeux tout le détail des Houillières; & une table du cours des principaux fleuves des quatre parties du monde connu; avec le niveau de leurs sources au-dessus du niveau de la mer, ou la hauteur de la pente qui procure l'écoulement de ces fleuves, depuis leur source dans les chaînes immenses des montagnes ou élévations du Continent, répandues sur la surface de la Terre, jusqu'à l'embouchure des fleuves dans les différentes Mers où ils se portent; par M. GENNETÉ, premier Physicien de feue Sa Majesté Impériale. A Nancy, chez Jean Baptiste-Hyacinthe Leclerc, Imprimeur-Libraire. 1 vol. *in*-8°. 1774.

Ce titre détaillé donne l'idée précise de tout ce qui est contenu dans cet Ouvrage bien fait, très-méthodique & rempli de recherches curieuses & utiles. Nous ferons connoître dans le Cahier suivant la Table, ou plutôt le Tableau dont il vient d'être parlé.

Abrégé du Cours complet de Mathématiques, ou *Précis de Mathématiques*, à la portée de tout le monde, à l'usage des Colléges & Pensions; Ouvrage destiné à l'instruction des enfans du plus bas âge & de ceux qui n'ayant pas le secours d'un Maître de Mathématiques, veulent s'initier dans cette Science en peu de tems & sans beaucoup de peine, avec des figures; par M. l'Abbé SAURY, ancien Professeur de Philosophie en l'Université de Montpellier. A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la

Harpe. 1 vol. *in*-12 de 128 pages. Prix 38 sols broché, franc de port par tout le Royaume. C'est un vrai livre classique & élémentaire.

Elémens d'Algèbre, par M. Léonard EULER, *traduits de l'Allemand*, par M. BERNOULLI, *avec des notes & des additions*, 2 vol. *in*-8°. 1774. A Paris, chez la Veuve Desaint. Les noms de l'Auteur & du Traducteur répondent de la bonté de cet Ouvrage qui fut publié en Allemand, il y a environ quatre ans, par l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

Elémens de Géométrie-Pratique, par M. DUPUY fils, Aide-Professeur aux Ecoles Royales d'Artillerie de Grenoble, & Professeur Royal en survivance. A Grenoble, chez Brette, Libraire. 2 vol. *in*-8°. en tout de 682 pages avec seize gravures. Ces élémens font le plus grand honneur à M. Dupuy, soit par la clarté avec laquelle les objets sont présentés, soit par la méthode qu'il a suivie.

Specimina Physicæ, &c. *Essais de Physique*, par M. Charles BARLETTI, des Ecoles pies. A Milan, chez Galeati, Libraire. 1 vol. *in*-8°. de 184 pages. L'équité qu'on a droit d'attendre de nous, ne nous permet pas de refuser à cet Ouvrage les justes éloges qu'il mérite. On doit le regarder comme un de ceux dans lequel la théorie du célèbre Franklin est la mieux exposée & la mieux défendue. La réfutation du systême de M. l'Abbé Nollet, quoique très-concise, est aussi solide qu'honnête. Il est fâcheux qu'on ne puisse pas également applaudir aux expressions peu délicates dont l'Auteur s'est servi pour réfuter quelques assertions insérées dans les notes ajoutées à la traduction françoise de l'Histoire de l'Electricité publiée en Anglois, par M. le Docteur Priestley, quand même elles seroient aussi fautives que M. Barletti l'indique. L'honnêteté ne nous permet pas de dire *quibus sanè verbis suam potiùs levitatem quam Franklianus artis vitia patefacit .... ineptè putant Imperiti, non Physici*, &c. Ces expressions pourroient être mises au rang de celles que M. de Voltaire appelle des *honnêtetés littéraires*; cependant, le mérite de l'Ouvrage de M. Barletti exigeroit qu'un Physicien entreprît de le traduire en François.

Traité de la Culture du Figuier, suivi d'observations & d'expériences sur la meilleure manière de le cultiver, sur les causes de son dépérissement, & sur les moyens d'y remédier, avec figures; par M. DE LA BROUSSE, Docteur en Médecine, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, & Maire d'Aramond. A Paris, chez Valade, Libraire, rue Saint-Jacques, *in*-12 de 83 pages. On doit louer l'Auteur de n'avoir pas cherché à grossir son volume; il a dit tout ce qu'on devoit dire, & a parlé en Agronome. Il seroit à souhaiter que ceux qui écrivent, suivissent l'exemple qu'il a tracé. L'Auteur nous permettra cependant

de lui dire qu'il est surprenant qu'il ignorât, avant la découverte de la manipulation du Paysan dont il parle, qu'une goutte d'huile d'olive placée sur l'iris de la figue, la fit grossir & mûrir plutôt. Ce fait est consigné dans la majeure partie des livres qui ont pour objet la culture du Figuier, & principalement dans le Dictionnaire économique de Chomel. Nous ajouterons encore qu'il ne faut pas s'en rapporter trop légèrement à la parole des Jardiniers & des Paysans, & que dans les points de faits on doit les vérifier par l'expérience, avant de les rapporter. » En » plantant une branche de figuier (dit ce Jardinier) le premier jour de la » lune, elle porte la première année : en la plantant le second jour de la » lune, elle porte la seconde année: que si elle est mise en terre, les 4, » 5, 6, 7, 8, 9 & 10ᵉ jour & ainsi de suite, elle ne portera que la 3, » 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10ᵉ année, en suivant toujours l'ordre des jours » de la plantation «. Ce fait seroit bien singulier s'il étoit vrai.

Traité de Méchanique, par M. l'Abbé Marie, de la Maison & Société de Sorbonne, Professeur de Mathématiques au Collége de Mazarin. *in* 4°. A Paris, chez la veuve Desaint. 1774.

Astronomisches Jahrbuch, &c. ou *Ephémérides astronomiques* pour l'année 1776, avec un Recueil des Observations les plus récentes, relativement aux Sciences astronomiques. A Berlin, 1774. Elles sont calculées d'après les Tables que M. de Lalande a cru devoir ajouter à la seconde édition de son Astronomie ; par M. Bode.

Mémoire sur la meilleure méthode d'extraire & de raffiner le Salpêtre ; par M. Tronson Ducoudray, Capitaine au Corps de l'Artillerie. A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe, 1 vol. *in*-8°. de 122 pages. Voyez dans le tome VI, partie I, c'est-à-dire dans le volume *in*-12 du mois de Mai 1772, page 223, le rapport de ce Mémoire fait à l'Académie Royale des Sciences, par MM. de Montigny & Macquer. L'Auteur a ajouté à son excellent Ouvrage plusieurs nouvelles observations & expériences.

Ausführliche Nachrichten, &c. ou *Description des Zoolites* nouvellement découvertes, de quadrupèdes inconnus, des cavernes où on les trouve, & de plusieurs autres souterrains du Haut Bareith, avec quatorze planches enluminées, par M. *Esper*. A Nuremberg. 1774.

Versuch einiger praktischen anmerkungen, &c. ou *Essais de Remarques-Pratiques* sur le genre nerveux, pour servir à l'explication de diverses maladies, & particulièrement des accidens hystériques & hypochondriaques; par M. Isenflam, Professeur d'Anatomie dans l'Université d'Erlang. A Erlang, chez Walther, 1774.

Analyse des Eaux thermales d'Aix en Savoie, dans laquelle on expose les diverses manières d'user de ces eaux. La méthode & le régime de vivre qu'il convient de suivre pendant leur usage, & les différentes maladies pour lesquelles elles sont employées, avec plusieurs observations qui y sont relatives pour en constater les propriétés; par M. DAQUIN, Docteur en Médecine, de la Faculté Royale de Turin, Médecin de l'Hôtel-Dieu de Chambéry, & Secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture de la même Ville. A Chamébry, chez Gorrin. 1 vol. *in*-8°. de 184 pages. Le titre de cet Ouvrage annonce son utilité pour ceux qu'une triste nécessité réduit à l'usage de ces eaux. Le Médecin y trouvera de bonnes observations, & le Chymiste une analyse bien faite de ces eaux.

Mémoire sur la recherche des causes qui entretiennent les fièvres putrides à Chambéry, par le même. A Chambéry, chez Lullin. *in*-8°. de 42 pages. Quoique cet Ouvrage ait pour but direct la Ville de Chambéry, on peut en faire l'application à toutes les grandes Villes, où en concentrant une multitude d'individus, on multiplie les causes de la putridité.

Essai sur l'amélioration de l'Agriculture dans les Pays montueux, & en particulier dans la Savoie, avec des recherches sur les principes & les moyens propres à y augmenter la population, la vivification & le bien-être des Peuples; par M. COSTA, des Sociétés économiques de Chambéry & de Berne, de l'Académie des Arcades, & même Honoraire de celle de Saint-Luc de Rome. A Chambery, chez Gorrin. 1 vol. *in*-8°. de 286 pages, avec figures; par M. le Marquis DE COSTA. La manière de voir, de présenter les objets, justifie le titre de ce livre, qu'on peut appeller un *ouvrage plein*. La Société économique de Chambery, quoiqu'établie des dernières, n'est pas une de celles qui a le moins travaillé. Par les soins des Membres qui la composent, on voit avec satisfaction le Pays montueux de la Savoie changer de face, & de riches moissons couvrir des champs qui ne produisoient autrefois que de maigres récoltes.

La Bibliographie Parisienne, ou Catalogue des Ouvrages de Sciences, de Littérature, & de tout ce qui concerne les Beaux-Arts, imprimés tant à Paris que dans le reste de la France, pour l'année 1769. 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe. Prix 3 livres 12 sols broché. Cet Ouvrage entrepris & discontinué paroît aujourd'hui sous une forme méthodique, plus concise & plus commode pour celui qui veut trouver dans le moment l'article qu'il desire connoître. Ce tableau raccourci des productions de l'année, offre aux Amateurs les dates & le nombre des éditions des Ouvrages, un jugement succinct, une description, une division, & l'historique d'un Livre. Cet Ouvrage est essentiel pour tous ceux qui s'occupent de Littérature, de Sciences & des Arts agréables, mais sur-tout aux Bibliographes.

Tables universelles des Connoissances humaines; systême général de tous les êtres connus & de toutes les connoissances universelles qui en dérivent, gravées en douze planches de cuivre. On peut y voir clairement & en abrégé l'origine, les dépendances, les connexions, les déductions & les divisions des connoissances humaines.

Table I, systême des êtres universels, & de toutes les connoissances qui en dérivent en général.

II. Systême des connoissances humaines, universelles, par rapport à tous les êtres connus, & selon l'ordre de leurs objets.

III. Systême de toutes les connoissances humaines, tant dans le genre que dans l'espèce, selon la manière de considérer & de traiter leurs objets.

IV. Systême des connoissances humaines, selon l'ordre de leur génération & déduction entr'elles.

V. Plan général des attributs de l'être nécessaire, éternel, infini, très-simple & suprême, tels que nous les connoissons par la lumière naturelle & la révélation divine.

VI. Systême de la nature, & des facultés de l'homme, tant quant à l'ame que quant au corps.

VII. Systême des natures, facultés, propriétés & divisions des animaux, végétaux, minéraux & élémens.

VIII. Systême du Monde universel, quant à ses parties principales & constitutives.

IX. Plan général de Philologie ou des Arts libéraux & Belles-Lettres, & de leurs parties & divisions.

X. Plan général de la Science historique en général, & de ses parties & divisions.

XI. Plan général des Sciences philosophiques, & de toutes leurs parties & divisions, avec les Sciences & les Arts qui y sont subordonnés.

XII. Plan général de toute la Science sacrée & ecclésiastique.

On demande, 1°. 200 Souscripteurs;

2°. En souscrivant, on payera 6 livres; au bout de six mois, en recevant les six premières Tables 6 livres; au bout de l'année, lorsqu'on recevra le reste des Tables, 3 livres; 15 livres en tout.

3°. La souscription sera ouverte, pendant six mois, à commencer du premier Octobre 1774.

4°. Chaque Table sera de 26 pouces de France en largeur, & de 18 pouces de hauteur, sur d'excellent papier.

5°. On sera servi suivant l'ordre de souscription.

6°. On souscrit chez C. L. Bouber, Emmanuel Flon, & C. Vanden-Berghen, Libraires à Bruxelles.

L'Auteur est Dom Théodore Manu, Prieur de la Chartreuse Angloise

à Nieuport, Membre de l'Académie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres de Bruxelles.

On peut voir ces Tables manuscrites chez M. l'Abbé Needham, Directeur de la même Académie, à Bruxelles.

Journal de Politique & de Littérature, par M. LINGUET.

Le sieur Panckoucke, Libraire à Paris, étant devenu, par acte du 4 Octobre 1773, Propriétaire de la Feuille périodique, intitulée : *Avant-Coureur ;* il l'a depuis réformée, & en a joint les droits au *Journal* ou *Gazette de Littérature, des Sciences & des Arts*, dont il a obtenu le privilége en date du 15 Octobre 1773.

Depuis, le sieur Panckoucke, par autre acte du 10 Octobre de cette année, est devenu Propriétaire du Privilége d'un Journal de Politique en concurrence avec celui qui se distribue sous le nom de *Genève*, & il a obtenu la permission de réunir ce *Journal de Politique* à la *Gazette de Littérature*, pour en composer un seul & même Ouvrage, qui se distribuera sous le nom de *Journal de Politique & de Littérature* ; il contiendra toutes les matières comprises, tant dans le Journal Politique de Genève, imaginé & proposé primitivement par le sieur Panckoucke, que dans la Gazette de Littérature. On y annoncera, 1°. les principaux évènemens de toutes les Cours ; les Guerres, les Traités de Paix, les Négociations, &c. 2°. les Nouvelles de la République des Lettres, & les autres objets de la Gazette de Littérature.

En conséquence de ce nouvel établissement, la Gazette de Littérature est supprimée dès ce jour.

Le nouveau Journal sera composé de deux feuilles & demie *in-8°*. même caractère que la Gazette de Littérature ; il paroîtra les 5, 15 & 25 de chaque mois, avec la régularité la plus scrupuleuse.

Un Ecrivain connu par l'élégance & l'énergie de son style (M. LINGUET) a bien voulu se charger de la composition & de la rédaction générale. D'autres plumes connues & exercées, contribueront avec lui à la perfection de cet Ouvrage, où le goût & la curiosité trouveront aussi tout ce qui peut les satisfaire. Les évènemens qui influent sur le sort des peuples, & les découvertes, ou les productions nouvelles qui indiquent les progrès de l'esprit humain, y seront exposés avec un soin égal : il sera aussi éloigné de la satyre que de la flatterie : on y conciliera toujours scrupuleusement le respect qu'exige la vérité, avec les égards dûs aux personnes.

Le Journal sera divisé en deux parties distinctes, l'une consacrée à la *Politique*, & l'autre à la *Littérature ;* la première sera la plus considérable.

Le prix de la souscription, franche de port, tant pour Paris que pour la Province, est de 18 livres.

A Bruxelles ; & on souscrit actuellement à Paris, Hôtel de Thou, rue des Poitevins ; & dans les Provinces, chez MM. les Directeurs & Contrôleurs des Postes, ainsi que chez les principaux Libraires.



Pl. I.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 1er.
Novembre 1774.


Pl. II.
Fig. Ire A.
D
C
E
Fig Ire B
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 10.
Fig. 9.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 6.
Fig. 8.
Novembre 1774

RÉPONSE

Aux Réflexions de M. LE SAGE, Professeur de Mathématiques à Genève, sur les expériences du R. P. BERTIER, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris ;

Insérées dans le Journal de Physique du mois de Novembre 1773 ;

Par M. DAVID, Docteur en Médecine, Professeur de Chirurgie, d'Anatomie, & Membre de l'Académie des Sciences de Rouen (1).

AVANT d'avoir connu les réflexions de M. le Sage sur une nouvelle expérience du Pere Bertier, qui prouveroit que la pesanteur augmente à mesure qu'on s'éloigne de la terre, & même suivant une progression fort rapide, j'avois cru, comme lui, que l'excès de pesanteur d'un corps de 24 livres, placé à soixante-quinze pieds plus haut qu'un autre de même poids, ne sauroit être d'une once trois gros, ou d'une partie sur 278 ; ce qui n'a pu être que le produit de quelqu'accident que n'a pas apperçu ce Physicien, ou de l'imperfection de l'instrument dont il s'est servi ; mais prononcer affirmativement, comme le fait M. le Sage, qu'un excès de pesanteur pour les corps placés à une plus grande distance du centre de la terre n'a point lieu, sans avoir fait soi-même des expériences propres à asseoir son attention ; c'est prononcer, ce me semble, un peu trop légèrement. Celles qui furent faites en 1662, 1664 & 1681 par M. Hooke, & par divers autres Membres de la Société Royale de Londres, soit à la Cathédrale de Saint Paul, soit à l'Abbaye de Westminster, &c. sur des poids égaux, placés à des hauteurs de 204 pieds de différence, & dont ni le supérieur ni l'inférieur ne fournirent aucun indice

(1) Il seroit essentiel de lire le Mémoire de M. le Sage, inséré dans le premier volume, année 1773. La lettre du Pere Bertier, même année, tome II, autre expérience du P. Bertier, page 275 ; Observations sur ces expériences, par M. de la Periere ; & Réflexions sur ces mêmes expériences, par M. le Sage de Genève, p. 378 ; enfin année 1774, tome IV, page 340, la lettre du Pere Cotte de l'Oratoire, & l'expérience de M. David, sur ce même sujet. Les anti-Newtoniens nous reprochent de n'imprimer que ce qui est d'accord avec la doctrine du célèbre Anglois. La publication de ce Mémoire est une preuve de notre impartialité.

d'excès de pesanteur l'un sur l'autre, ne me paroissent rien moins qu'avoir résolu la question ; & ce sont les observations même de M. le Sage sur l'instrument qu'on employa à faire ces expériences qui favorisent mon sentiment. Les balances dont on se servit étoient si parfaites, *dit-il*, qu'un seul grain par livre les faisoit trébucher : d'après ce fait, il me sera permis de lui observer que l'excès de pesanteur d'un corps sur un autre, (en le supposant même réel cet excès) devant être en raison directe de l'excès de longueur du rayon à l'extrémité duquel il est placé, un excès de 204 pieds d'élévation de la part d'un des poids, ne devoit guères donner qu'une différence en excès d'un demi-grain par livre : d'après cela, il est évident que la balance dont on se servit, n'étoit point propre à se prêter à la preuve qu'on cherchoit (1).

M. Hooke avoit sans doute mieux vu cet objet, lorsqu'il proposoit de substituer à ces expériences infructueuses, celle du nombre d'oscillations que feroit en tems donné un même pendule placé alternativement au pied & au sommet d'une montagne ; mais le pendule simple que ces mots *placé alternativement* désignent, n'est pas l'instrument auquel il eût fallu avoir recours. M. le Sage en doit concevoir de reste les raisons : c'est cependant ce même pendule simple dont se sont servis Messieurs les Académiciens envoyés au Pérou, & sur l'accélération duquel ils comptoient si bien, lorsqu'il étoit placé dans les stations inférieures, que lorsqu'ils parlent de ces expériences, ils nous disent : » nous fîmes les » expériences du pendule pour savoir de combien il retardoit, lorsqu'il » étoit placé à une station supérieure « (2). La particule *si* ne se trouve point dans leurs expressions, elle suppose le doute ; mais il n'étoit pas leur compagnon de voyage ; comme l'a très-bien dit l'Auteur d'une Dissertation sur la figure de la terre : leur esprit étoit subjugué ; & dans cet état, le cœur se dispense difficilement d'être de la partie. Les loix Newtoniennes de l'attraction & de la pesanteur étoient admises comme si invariables, qu'on cherchoit moins à s'assurer de leur réalité, qu'à trouver des moyens de les étayer par des faits ; la meilleure preuve que nous puissions en fournir, c'est la déviation des sept secondes de la part du fil-à-plomb qu'on crut observer à *Chimboraco*, & qu'on veut apporter en

(1) J'ai fait des expériences avec des balances plus parfaites que celles que nous cite M. le Sage, puisque ces balances chargées de 140 livres, trébuchoient de l'un ou l'autre côté, & cela constamment, par le moyen d'un demi-gros.

(2) Voici les propres expressions de M. de la Condamine. *Je fis à Pitchincha cinq expériences, les unes de douze, les autres de vingt-quatre heures avec mon pendule de métal, pour reconnoître quelle étoit dans un jour la différence du nombre de ses oscillations en ce lieu & à Quito, & combien la pesanteur des corps diminuoit dans un lieu plus éloigné au centre de la terre de sept cens cinquante toises* ; mesure des trois premiers degrés du méridien, tome I, page 169 ; mais je ne sache pas qu'il nous ait donné nulle part le résultat de ces expériences.

preuve

preuve de l'attraction exercée par cette montagne, quoique, par la comparaison de sa masse à celle de la totalité du globe, cette déviation dût être de cent trois secondes. Les antagonistes de l'attraction se permettroient-ils des moyens aussi pitoyables & aussi mesquins? D'ailleurs, pour ce qui concerne les expériences du pendule, peut-on assurer que le fil de Pite, employé le plus souvent par M. de la Condamine, pour former son pendule simple, n'eût pas le jeu d'un hygromètre par la sécheresse ou l'humidité de l'air que l'on sait pouvoir varier d'un instant à l'autre? M. Bouguer, son Collègue, l'attribuoit bien ce jeu d'hygromètre au gros mur, dans lequel M. de la Condamine avoit fixé une lunette dans le champ de laquelle passoient plusieurs étoiles fixes pendant un espace de tems assez court; & cela, parce qu'il ne trouvoit pas d'autre moyen d'expliquer le phénomène bien simple de l'élévation & de l'abaissement irrégulier de ces étoiles, qui paroissoient tantôt plus rapprochées, tantôt plus éloignées de la ligne du zénith.

Mais, quand les moyens dont s'est servi M. de la Condamine, pour former son pendule simple, ne pourroient pas être chargés des différences qui auroient pu s'observer dans leurs oscillations, lorsqu'ils étoient placés à des stations plus voisines ou plus éloignées du centre du globe; l'on auroit des raisons de douter qu'elles aient été très-favorables au système de la gravité agissante en raison inverse du quarré de la distance au centre. Je n'en veux pour preuve que ce que dit M. Bouguer, dans son Traité de la figure de la Terre, où il annonce *que le rapport entre les densités des montagnes & du fond des vallées peut être tel que, même suivant les loix de l'attraction Newtonienne, la pesanteur soit plus grande au sommet qu'au pied des montagnes;* le don de prescience qu'une pareille réflexion suppose, n'aura-t-il pas été le fruit de plusieurs expériences qui ne se seront rien moins que prêtées aux desirs de cet Académicien, qui, par un rapport supposé différent entre les densités des montagnes & du fond des vallées, aura cru sauver les loix Newtoniennes de l'attraction du discrédit dans lequel elles auroient pu tomber par des expériences qui auroient donné le même résultat que celui dont il paroît n'entrevoir que la possibilité? au-moins faut-il convenir qu'une pareille réflexion n'a pu guères sortir d'une tête toute Newtonienne, sans avoir été déterminée par des résultats diamétralement opposés à ceux qu'elle attendoit de ses expériences.

Deux pendules à secondes dont les oscillations eussent été parfaitement isocrones, & dont la construction des verges eût paré à l'inconvénient de l'allongement & du raccourcissement des métaux par la chaleur & par le froid, placées l'une à une station inférieure, & l'autre à une station supérieure, pourroient seules fournir la solution qu'on cherchoit, & cela parce qu'elles additionnent, & marquent exactement tous les petits produits de l'excès ou du défaut de pesanteur dans l'une ou

l'autre ſtation : d'où il arrive que ces produits, qui ne doivent pas être fort ſenſibles dans une eſpace de tems auſſi court que celui que durent les expériences du pendule ſimple, perpétuellement additionnés les uns aux autres, forment à la fin des quantités remarquables. C'eſt au-moins ce qu'avoient apperçu MM. Mercier & Coultaud, que M. le Sage traite de Romanciers; mais le fuſſent-ils, on leur a, & il paroît en convenir, l'obligation d'avoir fourni le moyen le plus ſimple de décider une des plus grandes queſtions de Phyſique.

Perſonne n'eſt plus à portée que M. le Sage, de répéter ces expériences, & de mettre enfin le Monde ſavant dans le cas de ſavoir à quoi s'en tenir. Mais ſon parti eſt trop manifeſtement pris, pour qu'on puiſſe attendre de lui qu'il s'y prête; il ne lui eſt jamais venu, à ce qu'il dit, aucun ſcrupule ſur la loi Newtonienne de la gravité; il la croit appuyée ſur des preuves très-multipliées & ſouverainement ſolides. Pourroit on cependant lui demander d'où il tire la ſolidité de ces preuves qu'il ne fait qu'énoncer ? lui viendroient-elles de ce qui ſe paſſe à la lune, où certainement le célèbre Newton n'a fait aucune expérience qui puiſſe donner quelque vraiſemblance à ce qu'il nous dit de la loi ſuivante laquelle cette planète gravite vers notre globe? Si M. le Sage fait venir ces preuves de ſi loin, il me permettra de les croire plus que futiles : eſt ce parce que Newton a dit qu'un grave qui commenceroit à tomber de la lune vers la terre, ne parcourroit dans une minute que quinze pieds, que nous devons l'en croire ? Je ſais comment il eſt parvenu à cette aſſertion que l'on trouve être le dernier effort de l'eſprit humain, & que l'on pourroit traiter de *ridicule*, ſi le reſpect que l'on doit, à tant d'autres égards, au Philoſophe Anglois, permettoit une pareille épithète.

D'abord, rien de ce qui eſt dans la lune ne peut, ni ne doit tomber vers nous; comment a-t-il donc pu ſavoir qu'un grave placé là, ſe rapprocheroit de quinze pieds de la terre, en tombant vers elle pendant une minute ? ne s'eſt-il pas montré homme par des erreurs palpables, je pourrois même dire très-groſſières en Phyſique ? Cet Auteur célèbre n'a-t-il pas avancé que le *ſoleil & les étoiles s'épuiſent par des émiſſions continuelles de lumières & de vapeurs, & que l'épuiſement peut aller juſqu'au point de les éteindre ?* N'a-t-il pas ſoutenu *que les planètes s'épuiſoient auſſi par des exhalaiſons abondantes qui les privent de l'humidité dont elles ont beſoin, & qui peuvent les rendre incapables de toute production ?* Ne dit-il pas que *les émiſſions des comètes qui forment leurs queues, ſe mêlant avec les émiſſions des étoiles & du ſoleil, tombent toutes enſemble par leur propre peſanteur ſur les planètes, dont les pertes ſont par-là abondamment réparées ?* N'eſt-ce pas lui qui ajoute à ces premières aſſertions, *que ce qui nous vient du ſoleil, des étoiles & de la queue des comètes, ſe convertit avec le tems, en boue, en ſoufre, en corail, & ſur-tout, en eau ?* n'ajoute-t-il pas que *ſans ce ſecours les planètes ſeroient depuis long-tems dé-*

pourvues de fleuves & de mer (1) ? Je le demande à M. le Sage : que dirions-nous d'un Physicien qui nous débiteroit de pareilles absurdités ? notre globe (& tous les autres peuvent sans doute être rangés dans la même classe) n'a perdu, ne perd, & ne perdra jamais un grain des substances qui lui ont été assignées en partage ; il n'a donc pas besoin de réparation.

Le célèbre Newton, en donnant dans des erreurs qu'un homme même ordinaire dédaigneroit de réfuter, n'a pas sans doute dû acquérir le droit de subjuguer notre raison ; n'énervons pas son activité par une crédulité qui fait honte à l'esprit humain ; servons-nous, au contraire, de ce flambeau que nous a accordé la nature, pour montrer combien sont ruineux les fondemens dont le Philosophe Anglois a fait dériver sa loi de la raison inverse du quarré de la distance au centre.

Les loix de l'accélération des graves vers la surface de la terre étant connues par des faits qui prouvent qu'un même grave qui commence à tomber vers le centre de la terre de quinze pieds pendant une seconde, s'en trouveroit rapproché à peu près de 3600 fois 15 pieds à la fin de la soixantième seconde, les espaces parcourus étant dans le rapport du quarré des tems : le célèbre Newton a cru voir dans les faits fournis par la Physique expérimentale, que les graves tendent au centre avec d'autant plus de vîtesse qu'ils en sont placés plus près, & qu'ils suivent, en s'en rapprochant, la loi directe du quarré ; dès-lors, en prenant pour 1 la distance du centre de la terre à sa surface où il avoit vu qu'un grave tendoit à parcourir 3600 fois 15 pieds pendant une minute, & en s'élevant au-dessus de notre globe à 60 demi-diamètres terrestres, où la distance multipliée par elle-même, donne 3600 comme le quarré des instans qui divisent une minute : il a supposé que si la pesanteur des graves diminuoit en raison inverse du quarré de la distance au centre, un grave qui commenceroit à tomber de là, ne s'approcheroit de la terre que de 15 pieds dans une minute ; c'est-à-dire, que sa chûte y seroit 3600 fois moins rapide que vers la surface de la terre ; mais il falloit un corps grave placé à une pareille distance qui pût nous fournir quelques indices de la réalité de cette loi. La lune s'est trouvée très-à-propos à cette distance de la terre, ou plutôt on l'y a placée ; ce n'étoit cependant pas-là tout : il falloit qu'elle tendît à tomber vers la terre, & on lui a imprimé cette tendance ; il falloit encore que la quantité de cette tendance fût de 15 pieds pour une minute ; & on lui a fabriqué tout exprès une courbe de circulation autour de la terre qui donne juste pour une minute un sinus verse de 15 pieds, qui exprimant, selon Newton & ses sectateurs, la quan-

(1) Toutes ces assertions se trouvent dans la quarante-deuxième proposition du troisième Livre des Principes mathématiques de la Philosophie naturelle de Newton.

tité dont la lune tend à se rapprocher de la terre pendant cet espace de tems, réalisent ou réduisent, dit on, en certitude physique la loi de la pesanteur en raison inverse du quarré de la distance au centre: un pareil accord est bien fait pour séduire ceux qui aiment mieux croire à un systême présenté par un homme dont l'autorité a beaucoup de poids, que de prendre la peine d'analyser les différentes pièces dont ce systême est composé; mais lors même que l'espèce d'accord qu'on croit y voir, se trouveroit dans la nature, ce pourroit être un hasard, sans que la loi que l'on voudroit conclure de cet accord, en eût plus de réalité (1).

Mais si cet accord appartient à l'Auteur du systême; si tout ce qu'il a donné pour fait, n'est qu'un tissu de suppositions, la plupart très absurdes, que doit alors devenir le systême? Ne doit il pas être livré au mépris qu'il mérite? D'abord, qui est-ce qui a dit, qui a appris au Philosophe Anglois, que la lune gravitoit vers la terre; quelle preuve en a-t-il eue, & quelles sont celles que M. le Sage pourroit en fournir, & dont la raison pût être satisfaite? Est-ce parce qu'elle décrit une courbe autour de la terre, sans jamais cependant s'en approcher; mais cette circulation même qui n'est qu'une apparence, peut-elle bien être exprimée par une courbe dont la concavité regarde toujours la terre? J'attends de M. le Sage cet effort de Géométrie, de me tracer une ligne où la lune, tout en parcourant par jour 557000 lieues, & par conséquent près de 17 millions de lieues dans la portion d'orbite qu'elle décrit autour du soleil pendant sa révolution périodique, remplit à la fois cette condition, & celle d'avoir la terre à l'un des foyers d'une ellipse qu'elle n'a jamais parcourue; les figures par lesquelles l'on exprime la circulation de la lune autour de la terre dans tous les livres d'Astronomie, sont bonnes pour les enfans (2). Rien de tel ne se passe dans l'espace absolu que parcourent la terre & son satellite: mais cette apparence que nous donne la lune d'une circulation autour de la terre, se convertit-elle en réalité? l'assertion de la gravitation de ce satellite vers notre planète, seroit elle moins téméraire, moins ridicule même? La circulation d'un corps autour d'un autre, nécessite-t-elle de leur part une gravitation réciproque? & un mouvement circulaire ne sauroit-il être produit sans un pareil agent? Il faudroit au-moins que cela fût, pour avoir acquis le droit

---

(1) Pendant près de vingt siècles, la terre étant jugée stable, on prédisoit les éclipses aussi sûrement qu'on le fait aujourd'hui, & à la faveur des épicicles de Ptolomée, Le mouvement accéléré, stationnaire & retardé des planètes de notre systême trouvoit une explication satisfaisante; & cependant rien de si absurde, que le repos de la terre & les épicicles parcourues par les planètes.

(2) Kepler, le seul Kepler a tracé la véritable courbe que la lune décrit dans l'espace absolu. Vid. *Astronomia nova Kepleri*, *capite* XXXVII, page 182; *in-folio*, *Pragæ*, ann. 1609.

de prononcer aussi affirmativement sur des phénomènes qui se passent si loin de nous.

Quant à la distance que l'on dit être entre la lune & nous, y a-t-il bien d'ici à ce satellite 60 demi-diamètres terrestres ? Cette distance, je le demande à M. le Sage, est-elle bien exacte ? comment l'a-t-on mesurée ? quelle opération de Trigonométrie a pu nous en rendre certains ? On ne peut guères y compter pour calculer une distance avec quelque précision, que lorsqu'on a une base dont on connoît exactement la valeur; & encore faut-il que la base du triangle que l'on cherche à former, ait une proportion raisonnable avec les autres côtés : où a-t-on pu prendre cette base ? sur notre globe ? mais comprît-elle tout son diamètre dont la valeur n'est pas encore exactement connue, cette base n'auroit qu'environ 3000 lieues, pendant que les deux autres côtés du triangle seroient de 90000 lieues ; quand on compteroit pour rien la réfraction qu'éprouve la lumière en traversant notre athmosphère, & peut-être encore un autre fluide refringent qui peut se trouver entre la lune & nous, pourroit-on conclure exactement la distance de la lune à la terre par une opération de Trigonométrie ? Ne voit-on pas que le célèbre Newton a pris cette distance par préférence à toute autre, parce qu'elle favorisoit son systême de gravité, comme il a pris pour la même raison une nature de courbe dans laquelle l'espace parcouru par ce satellite pendant une minute, pût donner, pour cet espace de tems, un sinus verse *de quinze pieds ?* Mais il n'y a que les hommes qui tiennent un systême dont l'ensemble leur a coûté autant de peine à étudier, qu'il en avoit coûté à son Auteur, pour lui donner quelqu'accord, ou ceux qui croient tout sans rien examiner, pour qui les autorités l'emportent sur la raison, qui puissent admettre tant de suppositions qui n'ont pas même le moindre fait pour base.

M. le Sage sait mieux que personne, que le sinus verse de la courbe décrite par la lune pendant 15 secondes, au lieu d'être de 3 pieds 9 pouces, ne seroit que de 11 pouces ; ce qui exprimeroit, en admettant même toutes les autres invraisemblances, la quantité dont la lune se seroit rapprochée de la terre pendant cet espace de tems. Si donc le sinus verse est de 15 pieds à la fin de la première minute, la lune aura donc eu depuis la quinzième seconde jusqu'à la soixantième, une accélération bien marquée dans sa tendance vers la terre ; mais, si l'accélération a eu lieu pendant tous les instans qui ont suivi la quinzième seconde, il n'y a pas de raison pour qu'elle soit suspendue pendant la troisième demi-minute : c'est cependant ce qu'il faut qui arrive dans le systême Newtonien ; il ne doit jamais y avoir chûte que de 15 pieds dans une minute. Les loix de l'accélération, si notoires vers notre globe & sur lesquelles il faut avoir été Newton pour oser trancher, sont ici mises à l'écart ; & cela, parce que l'édifice s'écroule, si on les admet.

Que de contradictions ! Peut-on en soutenir l'aspect, & prétendre au titre de Physicien ? mais elles ne sont pas encore toutes rassemblées. Il faut nécessairement qu'elles aient pour accolites une projection primitive de la lune de l'Occident vers l'Orient, quoiqu'on puisse aussi-bien dire de l'Orient vers l'Occident, une projection qui une fois imprimée, ait un effet toujours permanent & sans déchet : pour se tirer de ce nouvel embarras, il a fallu appeller à son secours l'existence ridicule du vuide qu'on ne peut cependant concevoir, & que tout désavoue, mais qu'il faut bien admettre, parce que sans ce nouveau venu, le mouvement continué par une première impulsion ne sauroit avoir lieu.

Ce n'est cependant pas là tout. Voici, sur-tout, un fait sur lequel je prierois M. le Sage de s'expliquer. Supposé que la terre fût percée de part en part, & que l'énorme puits que formeroit cette ouverture, ne fût rempli que d'un fluide rare comme notre athmosphère ; un corps grave accéléreroit sans doute sa chûte jusqu'à l'instant où il passeroit au centre du globe, & il commenceroit à perdre au-delà du centre, en s'élevant vers nos antipodes, la vîtesse acquise par sa chute ; & lorsque cette vîtesse seroit réduite à zéro, ce qui arriveroit peut-être 10, 20 ou 30 lieues au-dessous de la surface opposée du globe ; ce grave commenceroit à retomber vers le centre, le dépasseroit ensuite en sens opposé, autant que le lui permettroit le déchet de son mouvement qui seroit le produit de la résistance qu'il éprouveroit dans son passage de la part du fluide qu'il traverse ; & après plusieurs allées & venues, dont nous ne saurions calculer le nombre, il jouiroit enfin au centre du globe du repos qu'il chercheroit, ou plutôt, il seroit au seul endroit que les graves qui constituent une planète, ne tendent pas à quitter lorsqu'ils l'occupent.

M. le Sage croiroit-il que ces allées & venues que nous pouvons tout aussi bien nommer oscillations que celles d'un pendule, ne seroient pas de même durée lors mêmes qu'elles seroient raccourcies de moitié, des deux tiers, des quatre-vingt-dix neuvième & centième même ? s'il ne le croit pas, il est évidemment hors de la nature ; car le pendule a dès long-tems prononcé sur ce point. Qu'arrive-t-il en effet, lorsqu'un grave suspendu par un fil est tiré hors de la ligne à-plomb, qui est la seule qui tende à occuper ? il a des oscillations qui diminuent de grandeur, jusqu'à ce qu'il ait atteint le seul terme où il puisse jouir du repos ; mais il n'est jamais venu dans l'idée à personne de dire que ces oscillations ou ces allées & venues, ne soient pas de même durée, soit qu'elles soient grandes ou petites (1). Si nous avions, par exemple, un pendule de 675 pieds de longueur, écarté autant qu'il seroit possible de son centre d'oscillation, il y passeroit vers la septième seconde & demie, & l'oscil-

(1) Je dis de même durée, parce qu'elles le sont toujours à très-peu près.

lation complète feroit d'environ 15 fecondes ; mais le grave éloigné d'un pied feulement de fa ligne à-plomb ou de ce centre d'ofcillation, il demeureroit 7 fecondes & demie avant d'y être parvenu, comme dans le premier cas. M. le Sage nous diroit-il qu'il n'y a pas d'analogie entre les ofcillations d'un pendule, & celles d'un grave qui pourroit fuivre librement fa tendance vers le centre de la terre ? elle eft très-exacte cetteanalogie; & il n'y en a certainement pas une pareille à fournir en faveur du fyftême Newtonien, fuivant lequel les ofcillations du corps qui pafferoit par le centre du globe, feroient d'une durée d'autant plus courte, qu'elles deviendroient moins grandes ; & il ne faudroit pas pour cela que les élémens de la vîteffe des graves crûffent fuivant le rapport direct du quarré de la diftance au centre.

Suivant la loi de Newton, quand le grave auroit raccourci fes ofcillations au point de ne plus dépaffer le centre du globe que de 750 lieues (en exprimant cette diftance par 1, & par 2 celle que nous donne le rayon pris à la furface de la terre) au-lieu de commencer à fe précipiter à cette diftance avec une vîteffe de 15 pieds pour une feconde, comme, lorfque ce grave étoit éloigné de 1500 lieues du centre, il parcourroit dans la première feconde de fa chûte 60 pieds, & 3 fois 60 pieds dans la deuxième feconde, & ainfi de fuite ; ce qui reporteroit bien vîte le grave vers le centre ; & ce feroit lorfqu'il toucheroit à l'inftant du repos que les élémens de fa vîteffe feroient dans une proportion énorme avec les élémens de fa vîteffe vers la furface du globe. La nature nous a-t-elle jamais fourni l'exemple d'une pareille marche.

Les graves placés près du centre du globe, doivent y tendre d'autant moins vîte qu'ils font plus près du terme de leur tendance : il leur eft prefqu'indifférent d'être exactement à ce terme, ou d'être dans fon voifinage; mais il n'en eft pas de même lorfqu'ils font placés à 1500 lieues du centre : leur tendance vers ce but eft bien plus active, & les élémens de la vîteffe avec laquelle ils y tendent, font alors tels qu'ils donnent 15 pieds pour la première feconde, pendant que placés à 20 lieues de ce centre, ces élémens font peut-être tels qu'ils ne donneroient pas fix pouces de chûte pour la première feconde.

En voilà-t-il affez contre les preuves des loix Newtoniennes de la pefanteur que M. le Sage dit être directes & inconteftables ? S'il en a de telles, je le prie de vouloir bien les fournir : fi elles ont pour bafe quelques expériences de faits qui fe paffent, non à 90000 lieues de nous comme à la lune, ou à 300 millions de lieues comme à Saturne, mais fous nos yeux, alors, il peut s'attendre qu'on leur donnera toute la confiance que la raifon, éclairée alors par ces faits, prefcrira de leur accorder. Je lui avouerai que ce font de pareils faits que je crois prefque qu'il nous a annoncés lorfqu'il dit : *quand je confidère les obfervations directes & nombreufes par lefquelles Newton a prouvé la diminution de la pefan-*

teur, à mesure qu'on s'élève; & la puissante analogie par laquelle il a rempli les lacunes de ces observations, je suis presqu'aussi assuré de cette diminution, que je suis assuré de la diminution du poids d'un grave que je n'ai jamais vu, quand on me rapporte que quelqu'un lui en a enlevé une partie; mais, si ce ne sont pas des faits qui lui donnent l'assurance avec laquelle il prononce sur la diminution de pesanteur de la part des corps plus éloignés du centre de la terre, il induit en erreur par le ton affirmatif qu'il prend, & qui suppose nécessairement ces faits: ayant l'honneur de les connoître, je me rangerois moi-même à cette idée, si de pareils faits pouvoient exister sans que j'en eusse au-moins quelque connoissance, depuis le tems que la Physique fait un de mes objets de récréation.

Mais je vais mettre M. le Sage dans le cas de les fournir ces faits, & de donner aux loix Newtoniennes de la pesanteur, toute l'évidence que le Public, impatient de voir enfin terminer une question importante, peut desirer. Il assure avec Newton & tous les Newtoniens, que les graves pèsent en raison inverse du quarré de la distance au centre: le pendule est le moyen de s'en assurer. MM. Bouguer, Clairault, Maupertuis, de la Condamine, &c. l'ont cru: toutes les expériences qu'ils ont faites avec cet instrument, en sont la preuve. Il n'y a pas d'apparence que M. le Sage ait d'autre sentiment qu'eux sur ce point; car il paroît trop assuré de l'excès de pesanteur des graves placés plus près du centre de la terre, pour douter des résultats que lui fournira cet instrument: ainsi, qu'il prenne deux bonnes pendules que les excellens Horlogers, qui sont à Genève, peuvent aisément lui fournir, lorsqu'il les aura comparées, & que leurs oscillations seront pafaitement isocrônes; qu'il en transporte une au haut de la montagne qui est à une lieue & demie de sa demeure, pendant qu'il gardera l'autre chez lui: à l'élévation de 5000 toises que cette montagne peut lui fournir, la pendule placée là lui donnera, si la pesanteur décroît seulement en raison directe de la distance au centre, 13 secondes de retard par jour; & s'il la faisoit transporter sur le *grenairon* ou sur le glacier du Buet, où son ami M. du Luc a fait ses Observations du Baromètre, il trouveroit à la placer à 1200 toises d'élévation au-dessus du niveau du Lac de Genève. Or, 1200 toises étant la 2723e partie du rayon terrestre, la pendule qu'il pourroit aisément y tenir tout un été, lui donneroit une seconde de retard sur 2723, c'est-à-dire, 31 secondes par jour, & par conséquent 15 minutes 30 secondes par mois, qui seroient la quantité dont la pendule inférieure se trouveroit avoir accéléré sur la supérieure; mais la différence dans la marche des deux pendules, devra être bien plus remarquable, s'il est vrai que la pesanteur agisse en raison inverse du quarré de la distance. Je passe cependant sur le surcroît de différence qui seroit le résultat de l'admission de cette loi. Je ne lui tiens pas même rigueur sur la quotité du produit en retard qu'il devroit avoir de la part de sa pendule

dule supérieure, en admettant seulement la pesanteur décroissante en raison directe de l'allongement du rayon.

Mais si les expériences qu'il auroit faites, bien loin de lui donner du retard pour la pendule supérieure, & de l'accélération pour la pendule inférieure, lui offroient des résultats diamétralement opposés, je lui demande du-moins la permission de rire tout à mon aise des loix Newtoniennes de la pesanteur, & de les regarder comme un être de raison, malgré la célébrité des hommes qui leur ont donné toute leur confiance. Depuis que les Journaux nous parlent des expériences de MM. Coultaud & Mercier, je n'aurois pas manqué de vérifier ces expériences, si je m'étois trouvé dans une situation aussi favorable que M. le Sage : n'eussai-je même dans le voisinage de la Ville que j'habite, qu'une montagne de 100 toises d'élévation, il ne tarderoit pas à avoir le résultat, quel qu'il fût, qu'auroient fourni deux pendules placées sur des rayons dont l'un n'auroit sur l'autre qu'un excès de 100 toises de longueur.

Je ferai encore observer à M. le Sage, que les expériences de M. Hooke, qu'il invoque lui-même pour infirmer celle du Père Bertier, auroient dû nous inspirer du doute, & le rendre moins affirmatif; car il annonce que les graves placés à la balance inférieure ou supérieure ne donnèrent l'indice d'aucun excès de pesanteur l'un sur l'autre ; ce qui ne seroit point favorable à l'attraction Newtonienne, suivant les loix de laquelle le grave placé dans la balance inférieure auroit dû l'emporter sur celui qui étoit placé dans la balance supérieure. On pourroit bien lui donner des expériences faites avec soin qui ont fourni, sinon le résultat annoncé par le Père Bertier, du-moins la preuve de l'excès de pesanteur de la part du corps placé supérieurement; mais ce seroit pour lui un miracle, & il n'y croit pas : il faudra donc attendre que ces expériences aient été suffisamment répétées & variées, pour qu'elles ne paroissent plus des exceptions aux loix les plus constantes de la nature; car, malgré le petit défi que je prends la liberté de lui faire, je ne présume pas qu'il répète les expériences des pendules comparées & placées à des hauteurs différentes : cela supposeroit des doutes à éclaircir; & M. le Sage n'en a pas sur ce point. Fontenelle disoit cependant, après avoir vu pendant une longue carrière les opinions des hommes se succéder, qu'il avoit toujours dans son esprit une place pour le doute; une aussi excellente maxime est bonne à adopter.



NOUVELLES EXPÉRIENCES

De l'Electricité ;

IL n'eſt pas donné aux Phyſiciens les plus laborieux & les plus zélés de faire chaque jour de nouvelles découvertes ; leurs recherches ne ſont pas pour cela infructueuſes, & on trouve toujours à profiter de leurs travaux. La revivification des chaux métalliques, quoique connue depuis 1758 en Italie, ſembloit totalement ignorée en France Si l'époque de cette importante découverte paroît devoir être fixée en France aux termes que nous avons indiqués dans ce Journal, tome IV, pag. 146, & pag. 318 du même tome, ou ſi cette époque doit être reculée encore plus loin ; toujours reſtoit-il quelqu'incertitude ſur la puiſſance revivifiante. La difficulté faite par l'Académie à M. le Comte de *Milly*, quoique réſolue par la réponſe qu'il y donna, ne laiſſoit pas de prendre quelque crédit, par la difficulté qu'on éprouvoit à faire ces ſortes de revivifications entre des glaces : mais le procédé de M. Sigaud de la Fond ne laiſſe aucun ſcrupule, & fait voir manifeſtement que ces ſortes de revivifications ſont totalement dûes à la matière électrique, qui fait ici fonction de phlogiſtique.

Nous profitons avec plaiſir de la permiſſion que ce laborieux Phyſicien nous a donnée, de le publier & de faire connoître en même-tems pluſieurs expériences d'électricité dans le vuide, qu'il vient de modifier d'une manière auſſi ſurprenante qu'agréable, & bien propre à exciter de plus en plus le goût des Amateurs ſur une matière auſſi importante, & qu'on peut encore regarder comme neuve.

Nous croyons devoir prévenir nos Lecteurs que le ſuccès de ces ſortes d'expériences dépend de la bonté & de l'exactitude de l'appareil. Celui dont M. Sigaud de la Fond fait uſage, eſt compoſé d'une glace de 21 pouces de diamètre bien iſolée dans ſa monture. Son premier conducteur, qui eſt en cuivre, eſt de 42 pouces, y compris l'arc qui porte les godets. Il eſt iſolé au moins de 15 pouces au-deſſus de la table qui porte tout l'appareil, & il communique avec deux grands conducteurs de bois revêtus de feuilles d'étain, & terminés à chaque extrémité par des boules de 6 pouces de diamètre.

Sa batterie eſt compoſée de 4 grands bocaux de 9 pouces de diamètre & de 9 pouces de hauteur. Il faut voir la ſimplicité avec laquelle elle eſt montée. Nous n'avons encore rien connu de ſi exact & de ſi commode à manier.

Pour revivifier une chaux métallique, M. de la Fond renferme une pincée de cette chaux dans un petit tube de verre de 2 pouces de longueur & de deux lignes ou environ de diamètre. Il fait entrer par chaque extrémité du tube, une tige de métal qui se termine en dehors par un gros bouton de même métal. Il serre ces deux boutons entre deux vis qui traversent deux poupées & se lèvent au-dessus d'une petite tablette qui porte tout l'appareil. Il fait communiquer l'une des deux vis avec le ventre de l'un des quatre bocaux, & lorsqu'ils sont tous suffisamment chargés, il tire l'explosion avec un excitateur, dont l'une des extrémités est appliquée contre la vis opposée de l'appareil. Une seule explosion revivifie une portion plus ou moins grande de la chaux métallique; & si on veut en revivifier une plus grande quantité, il ne s'agit que de répéter plusieurs fois de suite l'expérience, sans déranger l'appareil. Le soin est le même lorsqu'au lieu de deux tiges de cuivre dont nous venons de parler, il se sert de deux fiches de bois humide.

Les nouvelles expériences qu'il fait dans le vuide sont assez analogues à celle d'une machine qu'il imagina il y a quelques années, & qui nous parut alors fort ingénieuse. Il avoit mis plusieurs plans de glaces taillés en hexagones les uns au-dessus des autres, & revêtus sur chaque face d'une petite lame métallique. Les dimensions de ces glaces alloient en diminuant, & elles représentoient parfaitement une pyramide tronquée. Le tout étoit établi dans une petite caisse de cuivre qu'il posoit sur la platine de la machine pneumatique. Il recouvroit cet appareil d'un récipient, surmonté d'une boëte garnie de colliers de cuirs, à travers lesquels passoit une tige de métal. Il vissoit au bout de cette tige & en dedans du récipient, une petite lame de cuivre taillée pareillement en hexagone, & de mêmes dimensions que le plan de glace supérieur sur laquelle il l'appliquoit. Il faisoit le vuide aussi exactement qu'il étoit possible, & faisant ensuite communiquer la tige de la boëte à vis avec l'un des conducteurs de la machine électrique, il électrisoit cet appareil. On voyoit alors des jets de feu sortir des angles du plan supérieur de glace, & tomber d'angles en angles sur tous les plans inférieurs; ce qui produisoit une cascade de feu très-agréable. Nous avons été témoins plusieurs fois du succès de cette expérience, mais susceptible des impressions de l'humidité, & ne s'accommodant point sur-tout de la transpiration & des haleines d'une multitude de Spectateurs qui s'approchoient pour la voir de plus près, nous l'avons aussi vue manquer quelquefois.

Jaloux, comme on ne l'est point, du succès de ses expériences, M. de la Fond s'est appliqué particulièrement à rectifier son appareil, & il a été plus que dédommagé des soins qu'il a pris, & du tems qu'il a sacrifié à étudier ses défauts. Il ne mérite cependant pas d'être négligé, & son effet, lorsque le tems est favorable, est on ne peut

plus curieux. Voici comme il procède pour ces sortes d'expériences qu'il varie singulièrement.

1°. Il établit sur les cuirs de la machine pneumatique une platine de cuivre mince, portée sur trois boutons, dont la hauteur excède celle de la tétine qui domine toujours le centre de la platine d'une machine pneumatique. Il pose alors par-dessus un grand récipient de crystal, surmonté d'une boëte à cuirs, à la tige de laquelle il a eu soin de visser auparavant une autre platine de métal de six pouces pareillement de diamètre. Il évacue l'air de son récipient aussi exactement qu'il est possible. Cela fait, il établit une communication entre l'un de ses conducteurs & la tige de la boëte à cuirs, & il fait électriser cet appareil. On voit aussitôt plusieurs bandes de feu qui se croisent en différens sens, en partant des bords de la platine supérieure sur la platine inférieure, à quelque distance que ces deux platines soient éloignées.

L'expérience devient encore plus jolie, & le feu part régulièrement d'un plus grand nombre de points lorsqu'on n'électrise pas continuellement cet appareil; c'est-à-dire, lorsque la communication de l'appareil avec le conducteur n'est pas permanente. Pour cet effet, il laisse pendre à son conducteur une tige de métal, terminée de part & d'autre part de gros boutons de cuivre; il attache une longue soie au bout de cette tige, & tenant cette soie à la main, à une assez grande distance du métal, il approche à plusieurs reprises la tige électrisée qui traverse la boëte à cuirs, & à chaque fois, on voit une multitude étonnante de bandes de feu s'élancer de tous les points de la circonférence de la platine supérieure, & s'entrelacer d'une manière admirable, en tombant sur l'inférieure. On multiplie ces phénomènes à volonté, en pressant & en accélérant le choc entre les deux tiges.

2°. Un effet du genre du précédent & qui ne lui cède en rien pour la curiosité, c'est le suivant. On laisse encore la petite tablette de métal sur la platine de la machine pneumatique, mais on substitue une boule de 15 à 18 lignes de diamètre à la platine supérieure. Cette boule doit porter le même pas de vis que la platine, pour se montrer également sur l'extrémité de la même tige. On fait le vuide & on établit d'abord une communication entre la boëte à cuir & l'un des conducteurs. Si on électrise continuement cet appareil, on voit un jet de feu d'une couleur pourpre superbe, qui s'élance du milieu de la boule sur la platine. Ce jet est accompagné de plusieurs autres, mais dont la couleur est beaucoup moins vive. Ceux-ci se courbent en différens sens dans l'espace qui sépare la boule de la platine inférieure. Cet espace n'est point limité, on peut remonter la boule jusqu'au haut du récipient. Il nous a paru cependant qu'il y avoit une certaine distance à laquelle ces effets étoient plus sensibles & plus beaux.

Ils le font encore davantage, & on ne peut décrire les mouvemens singuliers de cette lumière, lorsqu'au-lieu d'électriser continuement l'appareil, on l'électrise à plusieurs reprises, en suivant la méthode indiquée ci-dessus.

3°. Si on substitue à la boule dont on vient de faire usage, une platine de cuivre découpée en forme d'étoile à cinq branches, & qu'on dispose l'appareil de la même manière que pour les expériences précédentes, on observe 1°. qu'en électrisant continuement cet appareil, il s'échappe de chaque pointe de l'étoile un faisceau de lumière qui se reploie sur lui-même, & vient tomber sur la platine qui est au-dessous. La couleur de ce faisceau varie. Elle est très-vive & très-purpurine à l'origine de sa chûte; elle devient ensuite plus rare, & elle est blanche, lorsqu'elle arrive sur la platine. 2°. Si on électrise ensuite cet appareil à plusieurs reprises, le phénomène change d'espèce, au-lieu de cinq jets de feu, on en voit une multitude étonnante qui se ramifient & qui se croisent de différentes manières, dont on ne peut donner une idée bien exacte, tant il y a de variétés dans les mouvemens de cette matière.

4°. Les effets suivans, quoique toujours du même genre, sont encore plus étonnants, & font la sensation la plus agréable.

On enlève la platine de cuivre qui étoit posée sur celle de la machine pneumatique, & on laisse le cuir de cette machine à découvert. Nous croyons devoir prévenir que pour le succès de cette expérience, ainsi que des précédentes, il faut que le cuir de la machine soit le moins mouillé qu'il soit possible, & il faut même avoir soin chaque fois qu'on change d'appareil de bien essuyer le dedans du récipient. Il est encore mieux de le présenter quelques momens au feu, après l'avoir essuyé.

Ces préparations faites, on visse au bout de la tige de la boëte à cuir un petit anneau de cuivre de deux à trois pouces de diamètre; cet anneau porte pour cela, sur un des points de sa circonférence, une petite tige de cuivre taraudée par le haut. Cet anneau a la forme d'une zone de cuivre de six lignes de largeur.

On dispose cet appareil vers le milieu de la hauteur du récipient. On fait le vuide, & on n'électrise ici que par reprises. On voit à chaque fois des rayons lumineux qui s'élancent de tous les points de la zone métallique, & se jettent de tous côtés dans la capacité du récipient. Le dedans de la zone reste obscur & nébuleux.

Si on électrisoit continuement cet appareil, on ne verroit alors que quelques jets de lumière qui sortiroient de la courbure inférieure de l'anneau, & l'effet en seroit incomparablement moins beau.

Veut-on que la partie nébuleuse de l'anneau devienne lumineuse, & imite parfaitement les rayons du soleil? Voici comment on procède.

On établit sur la platine de la machine pneumatique un petit pied de métal, surmonté d'une tige de même matière. Cette tige coudée vers

le haut à angle droit, porte une pointe horisontale, suffisamment longue, pour parvenir au centre de l'anneau placé exactement à ce centre, & n'excédant point la demie largeur de la zone ; on électrise l'appareil de la même manière que dans l'expérience précédente, c'est-à-dire, à plusieurs reprises ; on voit alors, outre les rayons extérieurs dont nous venons de parler, une multitude de nouveaux rayons également lumineux, qui s'élancent de tous les points de la surface intérieure de la zone, & viennent en se reployant se réunir à la pointe qui est au milieu. Cette pointe paroît constamment lumineuse pendant toute la durée de l'expérience, & cette lumière est très-vive & purpurine. Un peu d'habitude à manier ces sortes de machines, beaucoup d'exactitude dans le procédé, & le vuide toujours fait aussi parfaitement qu'il est possible, sont des conditions nécessaires pour le succès de ces sortes d'expériences, sans contredit, les plus curieuses qu'on ait encore fait en ce genre.

On verra sans doute les figures de ces appareils gravées dans un Ouvrage que M. de la Fond va publier, dans lequel il se propose de décrire toutes les machines de Physique, & la manière d'en faire usage. Nous sentons déja le prix d'un Ouvrage de cette espèce, fait par un homme aussi habitué à perfectionner & à manier des machines, & nous nous empresserons dans le tems de le faire connoître.

MÉMOIRE

Sur la calcination des Métaux dans les vaisseaux fermés, & sur la cause de l'augmentation de poids qu'ils acquièrent pendant cette opération ;

Lu par M. LAVOISIER, de l'Académie Royale des Sciences à la Séance publique de la même Académie, le 12 Novembre 1774 (1).

IL résulte des expériences rapportées dans les chapitres V & VI de l'Ouvrage que j'ai publié au commencement de cette année, que lorf-

---

(1) Ce Mémoire n'est qu'un extrait très-abrégé d'un Ouvrage beaucoup plus considérable, dont l'Auteur est occupé. Les circonstances l'ayant obligé de se resserrer dans des bornes très-étroites, il s'est vu forcé de supprimer tous les détails, quelqu'essentiels qu'ils fussent. Il se croit en conséquence obligé de prévenir le Public, que les

qu'on calcine au verre ardent du plomb ou de l'étain sous une cloche de verre plongée dans de l'eau ou dans du mercure, le volume de l'air contenu sous la cloche, diminue environ d'un vingtième par l'effet de la calcination, & que le poids du métal se trouve augmenté d'une quantité à peu-près égale à celle de l'air détruit ou absorbé.

J'ai cru pouvoir en conclure alors, qu'une portion d'air ou d'une matière quelconque contenue dans l'air, se combinoit avec les métaux pendant leur calcination; & que c'étoit à cette cause qu'étoit due l'augmentation du poids des chaux métalliques.

L'effervescence qui a lieu dans la vitrification des chaux métalliques, est venue à l'appui de cette théorie. Je crois avoir prouvé que cette effervescence étoit due au dégagement d'un fluide élastique d'une espèce d'air qu'on pouvoit retenir & mesurer; & il a résulté des expériences multipliées auxquelles je l'ai soumis, qu'il ne différoit en rien de ce qu'on a nommé improprement *air fixe* : que cette substance étoit toujours la même, soit qu'elle fût dégagée des chaux métalliques par la réduction des végétaux, par la fermentation ou des alkalis salins & terreux, par leur dissolution dans les acides.

Quelque décisives que parussent ces expériences, elles étoient en contradiction avec celles publiées par Boyle, dans son *Traité de la Pesanteur de la Flamme & du Feu*. Ce célèbre Physicien avoit essayé de calciner du plomb & de l'étain dans des vaisseaux de verre scellés hermétiquement. Il étoit parvenu à les y calciner en effet, du-moins en partie; & les chaux qu'il avoit obtenues, s'étoient trouvées de quelques grains plus pesantes que le métal employé. Boyle en avoit conclu, que la matière de la flamme & du feu pénétroit à travers la substance du verre; qu'elle se combinoit avec les métaux; que c'étoit à cette union qu'étoit due la conversion des métaux en chaux, & l'augmentation de poids qu'elles acquièrent.

Des expériences aussi précises, faites par un Physicien aussi exact, étoient bien capables de me mettre en garde contre ma propre opinion, quelque démontrée qu'elle fût à mes yeux: & je me suis proposé, en conséquence, non-seulement de les répéter telles qu'elles ont été faites par Boyle; mais d'y ajouter même toutes les circonstances qui me paroîtroient propres à les rendre plus concluantes encore, s'il étoit possible.

Voici d'abord le raisonnement que je me suis fait à moi-même; si l'augmentation de poids des métaux calcinés dans les vaisseaux fermés est due, comme le pensoit Boyle, à l'addition de la matière de la flamme,

---

expériences telles qu'elles sont énoncées dans cet Extrait, sont dangereuses, & à la rigueur, impossibles. L'objet de cette déclaration est, 1°. de mettre l'Auteur à l'abri des reproches qu'on pourroit lui faire d'avoir omis des circonstances nécessaires; 2°. de tenir ceux qui voudront répéter ces expériences en garde contre le danger des explosions.

& du feu qui pénètre à-travers les pores du verre, & qui se combine avec le métal; il s'ensuit que si, après avoir introduit dans un vaisseau de verre une quantité connue de métal, & l'avoir scellé hermétiquement, on en détermine exactement le poids; qu'on procède ensuite à la calcination par le feu des charbons, comme l'a fait Boyle; enfin, qu'on repèse le même vaisseau après la calcination, & avant de l'ouvrir, son poids doit se trouver augmenté de toute la quantité de matière du feu qui s'est introduit pendant la calcination.

Si, au-contraire, me suis-je dit encore, l'augmentation de poids de la chaux métallique n'est point due à l'introduction de la matière du feu, mais à la combinaison, à la fixation de l'air, ou d'une matière quelconque contenue dans la capacité du vaisseau, il s'ensuit évidemment que le vaisseau ne doit point être plus pesant après la calcination qu'auparavant; il doit seulement se trouver en partie vuide d'air; & ce n'est qu'au moment où la portion d'air manquant sera rentrée, que l'augmentation de poids du vaisseau devra avoir lieu.

D'après ces réflexions, j'ai coulé d'une part en petits lingots une quantité suffisante de plomb & d'étain, j'ai préparé de l'autre un certain nombre de cornues de verre blanc de différentes capacités: j'ai introduit dans chacune d'elles huit onces de plomb ou d'étain, puis je les ai scellées hermétiquement à la lampe d'Emailleur; & j'en ai déterminé le poids à l'aide d'une balance qui, chargée de trois ou quatre livres, trébuchoit sensiblement à moins d'un grain.

Tout étant ainsi disposé, j'ai présenté les cornues sur un fourneau rempli de charbons ardens, ayant soin de les échauffer lentement, & de les tenir toujours à quelque distance des charbons, pour éviter les fractures; enfin, j'ai entretenu le plomb & l'étain en parfaite fusion pendant deux heures dans chacune des cornues: & voici ce que j'ai eu lieu d'observer.

Premièrement, le plomb ou l'étain dans toutes, a commencé par se couvrir d'une pellicule terne: insensiblement, une portion du métal s'est convertie en une poudre grise-jaunâtre pour l'étain, cendrée pour le plomb, laquelle, au-lieu de nager sur le métal en fusion, s'est précipitée au fond. La quantité de cette poudre a augmenté peu-à-peu pendant une heure environ; à compter de ce terme, la calcination a entièrement cessé d'avoir lieu, & la surface du métal qui étoit terne auparavant, a repris presque tout son brillant métallique.

Secondement, la quantité de poudre grise ou de chaux, a été constamment plus considérable dans les grandes cornues que dans les petites, sans que cependant les quantités aient été proportionnelles à la capacité des cornues.

Troisièmement, dans toutes les expériences, les cornues pesées avec la plus scrupuleuse attention avant & après la calcination & le refroidissement,

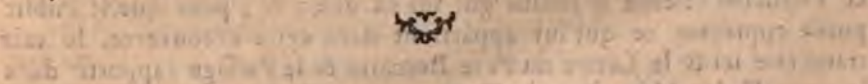
ſement, mais ſans avoir été ouvertes, n'ont pas préſenté la plus légère différence de peſanteur.

Quatrièmement, dans le moment où l'on rompoit la petite pointe de la ſoudure hermétique, pour rendre de l'air au vaiſſeau, on entendoit un ſifflement long, occaſionné par la rentrée de l'air extérieur, & le ſifflement étoit, toutes choſes d'ailleurs égales, plus rapide, plus fort & plus long dans les grandes cornues que dans les petites.

Cinquièmement, ces mêmes cornues repéſées après la rentrée de l'air, ſe ſont toujours trouvées augmentées de poids : cette augmentation étoit aſſez exactement proportionnelle à la capacité de la cornue ; & ce qui eſt très-remarquable, elle a toujours été exactement égale à l'augmentation de poids qu'avoit acquis le métal peſé ſéparément.

Il réſulte bien évidemment de ces expériences, que l'augmentation de poids des métaux calcinés dans les vaiſſeaux fermés, ne provient ni de la matière du feu, ni d'aucune matière extérieure à la cornue ; que c'eſt de l'air ſeul contenu dans le vaiſſeau, que le métal emprunte la ſubſtance qui en augmente le poids, & qui le convertit en chaux ; enfin, que ce qui avoit trompé Boyle, c'eſt que dans toutes ſes expériences, il avoit négligé de peſer le vaiſſeau avant de l'ouvrir, & il avoit attribué à la matière du feu une augmentation de poids qui venoit réellement de la portion d'air extérieur, rentrée dans le vaiſſeau.

Les bornes que les circonſtances me preſcrivent ne me permettent pas d'entrer ici dans des détails très-eſſentiels ; cependant, pour le ſuccès des expériences que je viens de rapporter, & je me vois à regret obligé de les réſerver pour nos Séances particulières ; elles m'obligent également de paſſer ſous ſilence toutes les expériences que j'ai faites ſur l'air qui a ſervi à la calcination des métaux. Cet air ainſi dépouillé de ſa partie fixable, (je pourrois preſque dire de la partie acide qu'il contenoit) ; cet air, dis-je, eſt en quelque façon décompoſé ; & il m'a paru réſulter de cette expérience un moyen d'analyſer le fluide qui conſtitue notre athmoſphère ; & d'examiner les principes qui le conſtituent. Quoique je ne ſois pas arrivé à cet égard à des réſultats entièrement ſatisfaiſans, je crois cependant être en état d'aſſurer que l'air auſſi pur qu'on puiſſe le ſuppoſer, dépouillé de toute humidité & de toute ſubſtance étrangère à ſon exiſtence & à ſa compoſition, loin d'être un être ſimple, un élément, comme on le penſe communément, doit être rangé, au contraire, tout au moins dans la claſſe des mixtes, & peut-être même dans celle des compoſés.



LETTRE

ECRITE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Par M. LAVOISIER, *de l'Académie Royale des Sciences, après lui avoir envoyé le Mémoire qu'on vient de lire.*

MONSIEUR, je vous prie de vouloir bien faire imprimer la note ci-jointe à la ſuite de mon Mémoire ſur la *Calcination des métaux ſur les vaiſſeaux fermés*, que vous avez deſiré de faire paroître dans votre Journal. S'il n'eſt plus tems, & que l'impreſſion ſoit achevée, j'eſpère que vous voudrez bien l'inſérer dans la feuille ſuivante. Il m'importe que le Public ſoit convaincu, le plutôt poſſible, que je n'ai point l'intention de m'approprier le travail d'autrui; & je ſuis convaincu que la délicateſſe en Littérature & en Phyſique, n'eſt pas moins eſſentielle qu'en Morale. Quoique l'expérience du Pere Beccaria diminue de quelque choſe la nouveauté de mes expériences, je vous avouerai cependant que ſa Lettre m'a fait un très grand plaiſir, & que j'ai été très-charmé de voir adopter & confirmer par un Phyſicien célèbre la théorie de l'augmentation de poids des chaux métalliques, que je crois avoir développée le premier, & qui me paroît maintenant auſſi ſolidement établie qu'un fait puiſſe l'être en Phyſique & en Chymie.

Je ſuis, &c.

Paris, le 12 Décembre 1774.

LE Mémoire dont l'Académie vient d'entendre la lecture, a été rédigé, il y a déja pluſieurs mois; & il a été paraphé par M. de Fouchy dès le 14 Avril dernier. Je ne connoiſſois alors que Boyle qui eût eſſayé de calciner des métaux dans des vaiſſeaux de verre ſcellés hermétiquement dans la vue de déterminer quelle pouvoit être la cauſe de l'augmentation de poids qu'ils acquéroient pendant leur calcination; & que M. Prieſtley qui eût annoncé que la calcination dans les vaiſſeaux fermés, avoit un terme au-delà duquel elle ne pouvoit plus avoir lieu. J'ai appris depuis par une Lettre du Pere Beccaria qu'il avoit annoncé cette dernière vérité, il y a plus de quinze ans, & qu'il en étoit fait mention dans les Mémoires de l'Académie de Turin. Je m'empreſſe de rendre à ce Phyſicien célèbre la juſtice qui lui eſt due; &, pour que le Public puiſſe apprécier ce qui lui appartient dans cette découverte. Je vais tranſcrire ici & la Lettre du Pere Beccaria & le Paſſage rapporté dans le tome II des Mémoires de Turin.

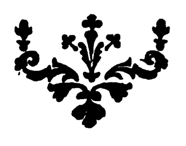
Extrait d'une Lettre du Pere BECCARIA, *écrite de Turin le 12 Novembre* 1774, *à M.* LAVOISIER, *de l'Académie des Sciences de Paris.*

Je crois devoir vous indiquer une expérience par laquelle j'ai démontré depuis très-long-tems l'incalcinabilité des métaux dans les vaisseaux fermés. Le Docteur Cigna en a fait mention dans le second volume des *Missellanea* de Turin, page 176.

Je fonds de la raclure d'étain dans une bouteille de verre très-forte, scellée hermétiquement; il s'y forme une pellicule de chaux très-mince; mais elle n'augmente pas davantage. Si, à cette bouteille je soude hermétiquement des flacons, la portion de chaux qui se forme, croît en proportion de leur capacité, la forme totale du poids (en prenant garde d'ôter de la bouteille le léger enduit qu'y forme la flamme de l'esprit-de-vin dont je me sers pour cette opération), reste le même; mais les flacons ajoutés qui, avant la calcination, se trouvoient en équilibre sur un certain point, cessent d'y être après l'opération, & se trouvent plus légers.

Passage d'un Mémoire de M. CIGNA, *imprimé dans le Recueil des Mémoires de l'Académie de Turin*, page 176, tome II.

Le Pere Beccaria a de même éprouvé (ainsi qu'il me l'a dit lui-même) qu'ayant mis de la limaille de plomb ou d'étain dans des vaisseaux de verre scellés hermétiquement, & les ayant exposés sur le feu pour les calciner, il n'avoit pu en réduire qu'une portion en chaux, & que cette portion s'étoit trouvée d'autant plus grande, que les vaisseaux avoient plus de capacité.



OBSERVATION

Sur le nouveau Miroir ardent du Louvre.

ON vient de construire à Paris, aux frais de M. Trudaine, Intendant des Finances, & sous la direction des Commissaires nommés par l'Académie Royale des Sciences, (MM. de Montigny, Macquer, Cadet, Lavoisier & Brisson), un grand verre ardent qui est le plus beau & le plus fort instrument de ce genre qu'on ait jamais construit. Cette lentille, qui a été placée au Jardin de l'Infante, est composée de deux glaces épaisses de huit lignes, courbées en portion de sphère de huit pieds de rayon, & qui étant jointes ensemble par leurs biseaux, laissent entr'elles un vuide lenticulaire de 4 pieds de diamètre, & qui a au centre 6 pouces 5 lignes d'épaisseur. Ce vuide est rempli d'esprit-de-vin, & en contient environ 140 pintes. C'est cette liqueur qui devient le corps réfringent. Cette lentille a été exécutée avec beaucoup d'adresse, d'intelligence & de perfection, par M. Bernières, Contrôleur des Ponts & chaussées, dont le mérite & les talens sont déja bien connus. Le support, qui est une espèce de chariot, destiné à porter la lentille & à lui faire suivre avec facilité les mouvemens du soleil, a été aussi exécuté par le même M. Bernières, secondé par M. Charpentier, habile Méchanicien, avec toute le simplicité & toute la commodité possibles.

Deux manivelles font mouvoir toute la machine : l'une sert pour le mouvement horisontal, & l'autre pour le mouvement vertical; un seul homme peut, sans fatigue, produire & diriger ce double mouvement, lors même que la plate-forme est chargée de 8 à 10 personnes. La grande quantité de rayons que peut rassembler une lentille d'un aussi grand diamètre, forme, à 10 pieds 10 pouces du centre de cette lentille, un foyer de 15 lignes de diamètre, & qui est si actif, que l'or, l'argent & le cuivre y fondent, même en grandes masses en moins d'une demi-minute, & se mettent sur-le-champ en bain parfait. Si on raccourcit le cône de lumière avec une seconde lentille d'un foyer un peu court, le fer forgé y fond presqu'aussi aisément que les autres métaux au foyer nud de la grande ; & sitôt qu'il est fondu, s'il est placé sur un charbon, il en part une grande quantité d'étincelles qui produisent en l'air, & en petit, les effets des étoiles d'artifice. On n'a connu jusqu'à present aucun verre ardent, capable de produire sur le fer de semblables effets. La grande activité du foyer de cette lentille, fait espérer que la Physique & la Chymie en tireront de grands secours.

La grandeur de cette lentille a donné lieu à Messieurs les Commissaires de l'Académie d'acquérir de nouvelles connoissances sur l'aberration de sphéricité, ainsi que sur celle de réfrangibilité; ce qu'on ne pouvoit faire avec de petites lentilles.

LETTRE

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL.

Sur l'Acide marin comme Minéralisateur;

Par M. SPIELMANN, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, & Professeur de Botanique à Strasbourg.

J'AI lu dans votre Journal du mois de Mai 1774, le rapport fait à l'Académie des Sciences, sur la mine de plomb blanche de Poullawen. Je vais confirmer ce que j'ai toujours cru d'après différens essais que j'avois faits, que tant l'arsenic que l'acide du sel marin ne se trouvent pas toujours dans les mines de plomb vertes & blanches. M. Ilsemann, très-habile Apothicaire de Clausthal, m'a communiqué, il y a quelques années, son Analyse sur la mine blanche du *Sellerfeld*, dont les beaux morceaux font l'ornement des cabinets des Curieux. Il est évident par cette Analyse, qu'il ne s'y trouve ni arsenic, ni acide du sel marin. J'ai fait quelques expériences sur la mine de plomb blanche qu'on trouvoit, il y a quelques années, à la Croix en Lorraine, sur les frontières de l'Alsace; de même que sur celle qu'on rencontre quelquefois au *Wofgrand*, près de Fribourg, dans le Brisgaw, toutes les deux n'ont pas un soupçon d'arsenic, mais toutes les deux contiennent de l'acide du sel marin. La mine verte crystallisée qui se trouve avec la dernière au Wofgrand, n'a point d'arsenic; mais elle est évidemment pourvue de l'acide du sel marin; sa couleur lui vient d'une très-petite partie de cuivre que j'y ai trouvé. Le plomb se réduisant si aisément en chaux blanche par l'eau même, je ne vois pas pourquoi on est obligé d'avoir recours à un propre Minéralisateur, quand on le trouve dans les mines sous une telle forme; mais comme l'acide du sel marin se rencontre copieusement sous terre, & qu'il a une affinité très-marquée avec le plomb, je ne suis pas surpris qu'on le trouve souvent uni avec lui. Rien n'empêche de même l'arsenic à s'y joindre, quand il se trouve dans ses minières. *A particulari non valet consequentia ad universale.*

Je suis, &c.

OBSERVATIONS

Sur la Lettre du Pere BERTIER, *de l'Oratoire,*

A l'Auteur du Journal de Politique & de Littérature,

Inſérée dans le Cahier, n°. IV *du* 25 *Novembre* 1774, page 154.

» ON vient de m'avertir qu'*on* avoit lu dans le Journal de Phyſi- » que l'expérience que vous avez eu la bonté d'inſérer dans votre » *Gazette littéraire*, qui porte, qu'un poids de cent cinquante livres en » équilibre dans un plateau de groſſe balance, au haut de l'Egliſe de » Montmorenci, a peſé deux livres de moins que ſon contre-poids, » quand il a été quarante-cinq pieds plus bas, & que le *Journal ajoute*, » que cette expérience étant répétée à Rouen par M. *David*, le poids » inférieur a diminué auſſi, mais en moindre quantité; & l'on demande » à quoi l'on doit attribuer cette différence (1) ?

» La première, eſt l'excès de hauteur de Montmorenci ſur Rouen. Ce » premier lieu, ſuivant le calcul du Père Cotte, eſt de ſoixante-dix toiſes » plus haut que Rouen; or, plus les corps ſont élevés, plus ils ont de » force centrifuge, ou gravitation pour porter ſur leur à-plomb ; plus » par conſéquent, le corps ſupérieur excède en gravitation l'inférieur.

» Il peut y avoir d'autres cauſes de cette différence d'excès de gravi- » tation ; mais il faudroit pour les ſavoir, avoir le détail de l'expé- » rience de M. David, que nous eſpérons avoir avec le tems; mais, en » attendant, celle-ci ſuffit (2) «.

Dans une diſcuſſion auſſi importante en Phyſique, le P. Bertier permettra ſans doute des obſervations ſur cette Lettre. Avant d'écrire, il faut lire, afin de ne pas ſe compromettre, ou de ne pas compromettre l'Auteur qu'on fait parler. Si on n'agit pas ainſi, c'eſt ou enthouſiaſme pour ſes idées, qui ne permet pas de réfléchir, ou une petite malice littéraire dont certainement on n'accuſera pas le Père Bertier. Cependant, ce Phyſicien ſavoit par ex-

(1) Voyez *Journal de Phyſique*, tome IV, page 341. On n'y demande pas la raiſon de cette différence; mais il y eſt dit *qu'on laiſſe aux Lecteurs à tirer les conſéquences de l'énorme diſproportion qui, à Rouen, ſe trouve ſeulement d'un peu plus d'une once ſur un poids de* 1120 *livres, tandis qu'à Montmorenci elle a été de deux livres ſur un poids de* 150.

(2) Nous prions M. David d'avoir la complaiſance de nous les communiquer, pour les inſérer dans le Journal de Phyſique.

périence, depuis que M. le Sage de Genève a démasqué les impostures des *Coultaud* & des *Mercier* (1), qu'on ne devoit plus s'en rapporter sur des *on dit, on vient de m'avertir qu'on avoit lu*, &c. Il lui étoit si aisé de se procurer le *Journal de Physique !* Nous pouvons dire avec assurance qu'il est entre les mains de tous ceux qui s'occupent de Physique en général, ou seulement de quelques-unes de ses parties séparées ; & que si quelque chose peut adoucir la peine qu'il donne à rédiger, c'est l'accueil qu'il reçoit des personnes en état de le juger (2).

Père Bertier, soyons de bonne foi l'un & l'autre. Cet air de mépris pour le Journal de Physique, ne proviendroit-il point d'un petit levain de rancune, de ce que dans le mois d'Avril dernier je ne voulus pas y insérer votre Critique de la Lettre de M. le Sage (3), assez volumineuse pour remplir quatre grandes feuilles d'impression, & ne contenant qu'une simple répétition des mêmes principes & des mêmes conséquences que vous aviez déja fait imprimer dans un Ouvrage intitulé : *Principes de Physique ?*

Vous vous souvenez encore que je vous la renvoyai, pour vous prier de la réduire à quatre pages, ou de la donner à d'autres Journalistes qui, disiez-vous, *vous l'avoient demandée :* enfin, vous vous souvenez encore que dans la cour du Louvre, le jour de la rentrée publique de l'Académie après Pâques, vous vous mîtes dans une grande colère, lorsque je vous annonçai que je n'imprimerois point cette Critique, tant qu'elle seroit aussi volumineuse. Alors, vous ajoutâtes poliment que vous m'y forceriez par des ordres supérieurs. Père Bertier, introduire en Physique des lettres de cachet pour l'attraction, pour la force centrifuge ou centripète ! ce n'est pas bien. Comme ces petites altercations entre Auteurs ne touchent point au fond de l'affaire, venons à notre objet, & reprenons les expériences qui ont été faites pour déterminer si les corps pèsent plus ou moins, à mesure qu'ils s'éloignent ou qu'ils approchent plus de la terre.

1°. Pour la gloire de la Physique, mettons de côté les expériences des *Coultaud* & des *Mercier;* & remercions ensemble M. le Sage, d'avoir dévoilé l'imposture, & démontré que les personnages & les expériences étoient controuvés.

2°. Vous savez qu'en 1662, 1664 & 1681, M. Hooke & plusieurs Membres de la Société Royale de Londres, firent des expériences en tout sembla-

(1) Voyez dans le *Journal de Physique*, *année* 1773, *tome I*, *page* 250, ce que l'Auteur dit des prétendues expériences faites sur les montagnes de Samoens en Faucigny, Province de Savoie.

(2) Nos Lecteurs sont priés de pardonner cette petite apologie du Journal de Physique. C'est la première fois que nous nous la permettons ; & ce sera aussi la dernière. La circonstance est notre excuse.

(3) Voyez tome II, année 1773, page 378.

bles aux vôtres, dans la Cathédrale de Saint-Paul, à l'Abbaye de Weftminfter, à la colonne appellée le *monument :* que ces Académiciens fe fervirent de balances fi parfaites, qu'un grain par livre faifoit trébucher; que l'un des poids égaux étoit plus élevé que l'autre, tantôt de 204 pieds, tantôt de 71 pieds, comptés depuis le terrein, tantôt de la même hauteur de ces premiers : enfin, ces expériences furent variées dans tous les fens; & les Académiciens Anglois n'apperçurent jamais entre ces deux poids aucune prépondérance, toutes les circonftances étant d'ailleurs égales.

3°. Dans le Cahier du mois d'Octobre 1773 (*Journal de Phyfique*) page 251, j'imprimai les détails de votre première expérience faite dans l'Eglife de l'Oratoire de Paris, dont la voûte eft élevée de 75 pieds environ. Vous trouvâtes, à votre grande fatisfaction, que le poids fupérieur l'emportoit fur l'inférieur; & vous obfervâtes que plus les poids étoient forts, plus le fupérieur l'emportoit; mais vous n'avez pas alors articulé la différence refpective de l'un à l'autre.

4°. On lit page 148, Cahier de Février 1774, du Journal de Verdun.... (c'eft vous qui parlez) j'ai fait une cinquième répétition de mon expérience au haut du dôme des Invalides, élevé environ de 180 pieds, un peu plus du double de la hauteur de la voûte de l'Eglife de l'Oratoire. (C'eft fous cette voûte qu'ont été faites les premières expériences), & j'ai trouvé *le réfultat proportionnel à la hauteur & au poids.*

5°. Enfin, dans le même Journal de Verdun pour le mois de Novembre 1774, page 185 (c'eft encore vous qui parlez :) j'ai mis à la voûte de l'Oratoire de Montmorenci, haute d'environ 45 pieds, dans un plateau d'une groffe balance, trois poids, chacun de 50 livres, en équilibre avec trois contre-poids, chacun de 50 livres, y compris une corde de 45 pieds de long; enfuite j'ai defcendu cette corde & ces contre poids à un pied de la terre, obfervant d'empêcher qu'elle ne fe balançât point, & nous avons vu, mes Adjoints & moi, que le poids d'en-haut l'emportoit fur le poids d'en-bas & fur fa corde, d'un peu plus de deux livres.

Vous ajoutez encore : Je ne doute pas que ceux qui ne cherchent que la vérité dans la Phyfique, ne fe rendent à cette expérience, & qu'ils ne foient charmés de voir confondus ces Epicuriens, ces Auteurs de fyftêmes oppofés à la nature, qui voudroient nous enlever notre Père, notre Dieu, en foutenant que les corps s'attirent & fe meuvent d'eux-mêmes fans premier moteur.

6°. M. David a répété vos expériences à Rouen, dans la tour de Saint-Ouen, à 170 pieds au-deffus du pavé de l'Eglife; & il n'a trouvé qu'un gros fur un poids de 75 livres, & un peu plus d'une once fur un poids de 1120 livres.

Tel eft à-peu-près l'état fuccinct, mais fidèle, de tout ce qui, en général,

néral, a été fait ſur cet objet. Il eſt tems de parler de deux nouvelles expériences.

Le 6 Décembre 1774, depuis dix heures du matin juſqu'à deux heures & demie de l'après-midi, & en préſence de pluſieurs témoins dignes de foi, autant par leurs lumières que par leur état, nous avons procédé, ainſi qu'il ſuit. Dans le dôme des Invalides & ſur la partie plate formée par la vouſſure de la grande coupe, c'eſt-à-dire, cent ſoixante-huit pieds au-deſſus du pavé de l'Egliſe, & à quinze pieds environ de la clef de la voûte du dôme (1); nous avons trouvé une échelle d'engin, des balances, des poids, des cordes, du fil de fer, enfin, tout ce qui étoit néceſſaire pour faire des expériences relatives à la peſanteur des corps (2). Le fléau de la balance a été attaché à la partie ſupérieure de cette échelle. Les deux baſſins parfaitement en équilibre trébuchoient de part ou d'autre par l'addition du poids de la peſanteur d'un gros; d'un côté, on a placé une corde & des poids juſqu'à la concurrence de deux cens livres (y compris celui de la corde); & dans l'autre, quatre poids chacun de cinquante livres, qui ont donné un équilibre parfait. Un gros ajouté faiſoit également trébucher les deux baſſins. Les poids bien reconnus, le plateau qui avoit ſervi à peſer la corde & les poids, ont été deſcendus ſur le pavé de l'Egliſe. La corde peſoit vingt-huit livres douze onces; & on avoit par conſéquent en poids réels, cent ſoixante-onze livres quatre onces; en tout deux cens livres, la corde compriſe.

La corde tendue de haut en bas, tenant au nœud d'un bout du fléau, & ſuſpendue à un pied de terre, il a fallu la raccourcir de pluſieurs pieds, c'eſt-à-dire, la replier ſur elle-même, parce qu'elle s'étoit alongée, & le baſſin ou plateau touchoit à terre. Les choſes miſes dans le point néceſſaire pour l'opération, le *poids ſupérieur l'a emporté ſur l'inférieur de 12 gros*, c'eſt-à-dire, d'une once & demie. L'expérience bien examinée & bien vérifiée par les aſſiſtans, nous avons procédé à la ſeconde.

Après avoir ſupprimé la corde, on a adapté à ſa place un fil de fer peſant quatre livres & une once; & on a ajouté dans le même baſſin de la première expérience, quatre-vingt-quinze livres quinze onces. Le baſſin oppoſé, c'eſt-à-dire, celui placé au haut du dôme, a été chargé de cent

---

(1) C'eſt le ſeul endroit dans cette partie ſupérieure du dôme où il ſoit poſſible de placer une machine de cette force. On avoit penſé à placer la corde pour ſuſpendre les balances dans le trou formé à la clef de la voûte; mais il n'auroit pas été poſſible de placer les poids dans les baſſins.

(2) C'eſt aux ſoins empreſſés & au zèle pour le progrès des Sciences que cultivent par goût M. de Chaumont, Intendant de l'Hôtel, & M. de Frémenville, Tréſorier, que nous ſommes redevables de toutes ces facilités, pour procéder à ces expériences. Il ſuffiſoit de deſirer; le deſir même étoit prévenu. Cependant, on a peu d'idée de la difficulté extrême qui s'eſt rencontrée pour établir cet appareil. Avec un plaiſir égal à notre reconnoiſſance, nous publions nos obligations envers ces Meſſieurs.

livres, *& au grand étonnement des ſpectateurs, l'inférieur l'a emporté ſur le ſupérieur de douze gros.* Il eſt eſſentiel de remarquer que M. Chemin, Maître Balancier de Paris, a fourni le fléau de la balance, & qu'il étoit de la plus grande préciſion; que c'eſt lui, aidé de ſes ouvriers, qui a toujours manié & dirigé ſa balance. On ne dira donc pas que des mains peu exercées conduiſoient l'opération.

Le baſſin ſupérieur a enſuite été ſucceſſivement chargé par des poids de deux cens livres, les mêmes qui avoient déja ſervi; l'inférieur commençoit à être chargé de cent cinquante livres, & on continuoit à placer des poids pour le mettre en équilibre avec le ſupérieur, lorſque le fil de fer a caſſé. Ce contre-tems a mis fin à nos expériences. Elles n'en reſteront pas là, & nous nous propoſons de les continuer avec une machine encore plus parfaite, qui facilitera les moyens de juger toiſe par toiſe la variation, s'il y en a, dans les poids, & de fixer préciſément à quelle hauteur cette variation commencera.

Eh bien, Père Bertier, vous ne vous attendiez pas à un ſemblable réſultat? Cet hargneux fil de fer vient ſingulièrement embrouiller la queſtion. De qui eſt-ce la faute? Certes, ce n'eſt pas la mienne. Voilà dans un ſeul moment & par un ſeul trait, tous vos raiſonnemens à perte de vue ſur la peſanteur de la lune, des étoiles, &c. un peu en déſordre. Mais auſſi, pourquoi ſe hâter ſi précipitamment de conclure? Le plus prudent eſt de ſuſpendre ſon jugement, & de rechercher la vraie cauſe de cette variation & diſproportion ſingulières de poids d'une expérience à une autre.]

J'en appelle ici à votre témoignage, Père Bertier: dans les ſept répétitions de vos expériences, avez-vous toujours eu (toutes circonſtances & proportions égales) des réſultats abſolument analogues? Articulez, je vous prie ou *oui* ou *non*. Soyons de bonne foi; vous voyez que je ne déguiſe rien de ma première expérience qui appuie votre ſyſtême; & je vous promets qu'il y a la même vérité pour la ſeconde. Si quelqu'un entreprend de la répéter, & qu'il y trouve des réſultats différens, tant mieux. Cette différence autoriſera encore plus les Phyſiciens à ſuſpendre leur jugement, & ſur-tout, à ne pas haſarder des conſéquences. Car enfin, Père Bertier, on croiroit que votre expérience du dôme des Invalides a été faite avec des machines proportionnées à celles dont vous vous êtes ſervi ſous la voûte de l'Egliſe de l'Oratoire de Paris, ou ſous celle de Montmorenci. Point du tout; une balance de poche compoſoit tout votre attirail. Un poids de deux livres (ou de trois, pour éviter toute chicane) deſcendoit majeſtueuſement au bas du dôme, & votre balance étoit attachée au barreau de fer élevé de trois pieds au plus, au-deſſus de la plate-forme où étoit placée notre échelle d'engin. Certes, il n'y a ici ni proportion entre les poids & les hauteurs dont vous avez parlé; cependant, c'étoit le cas de déſigner quelle différence préſentoit le *réſultat propor-*

tionnel à la hauteur & au poids : mais, pour qu'on ne dise pas qu'une expérience de plus ou de moins ne détruit pas l'effet de celle de Montmorenci, j'accorde que toutes sont vraies, exactes, & à l'abri de tout soupçon. Ainsi récapitulons.

1°. A Londres en 1662, &c. les expériences des Académiciens n'ont présenté aucune différence dans la pesanteur. 2°. Vous ne spécifiez pas de différence dans l'énoncé des quatre expériences sur la voûte de l'Oratoire. 3°. Vous gardez le même silence pour celle du dôme des Invalides. 4°. Votre expérience de Montmorenci détermine deux livres & plus sur un poids de 150 livres placé à la hauteur de 45 pieds. 5°. Celle de M. David à Rouen, à 170 pieds d'élévation, donne un gros sur 75 livres, & un peu plus d'une once sous un poids de 1120. 6°. La mienne, sous le dôme des Invalides, offre une once & demie sur un poids de 200, & lorsque je substitue un fil de fer à la corde, le poids inférieur l'emporte de 12 gros sur le supérieur. Que doit-il résulter de ces faits si peu concordans entr'eux ? Qu'il faut douter lorsque des expériences en contredisent d'autres; qu'il faut les répéter, & suspendre son jugement jusqu'à ce qu'on ait parfaitement reconnu & déterminé la vraie cause de la disproportion des unes aux autres : c'est, je crois, le parti le plus sage, ou du moins le plus prudent pour n'être pas en butte à la critique.

Rien n'est plus clair, suivant vous, Père Bertier, que la cause de cette différence. Montmorenci est élevé de 70 toises au-dessus de Rouen, c'est-à-dire, de 420 pieds, & de cette différence de hauteur dérive la différence de deux livres pour un poids de 150 sur celle d'un peu plus d'une once sur un poids de 1120. A présent, suivant les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, (1) la Salle de l'Observatoire est au-dessus du niveau de la mer de 276 pieds. Cette Salle est au-dessus du fond de la rivière de Seine, près le Pont Royal, de 163 pieds. (2) Le fond de la rivière dans cet endroit est donc au-dessus de la mer de 113 pieds. Il est reconnu que la flèche du dôme des Invalides a 54 toises de hauteur, c'est-à-dire, 324 pieds. Il est encore reconnu que la base de ce dôme, prise au niveau du pavé, est 30 pieds environ plus haute que le fond de la rivière; ainsi, vous & moi dans nos expériences, nous étions à 198 pieds plus élevés de la mer, de 28 pieds plus élevés que la tour de Saint-Ouen, enfin, moins élevé que vous à Montmorenci de 222 pieds. Ainsi, nous avons 250 pieds de différence entre le sommet de la tour de Saint-Ouen & Montmorenci.

Si vous aviez opéré à Montmorenci avec un poids de 1120 livres, le résultat de votre expérience auroit dû être un excédent de 15 livres, même évalué au plus bas, & de 18 à 20 & peut-être encore plus, puis-

---

(1) Année 1703, page 231.

(2) Année 1762, page 368.

que vous dites que les poids augmentent dans la région supérieure à raison de leur pesanteur & de leur volume. Il est donc clair que l'élévation de 250 pieds au-dessus de la tour de Saint-Ouen, auroit produit à poids égaux de 15 à 20 livres : n'admettons que 15 livres ; or, dans ces 15 il y a 240 onces, c'est donc un peu plus d'une once par pied. Quelle découverte pour la Géométrie, l'Astronomie, &c !

Si on ajoute actuellement l'expérience faite avec le fil de fer dans laquelle il a fallu ajouter 12 gros, que deviendront ces calculs, ces rapports, ces élévations? Nous laissons aux clairvoyans à tirer la conséquence.

Vous avez des expériences en votre faveur, Père Bertier ; celle de Londres & celle du fil de fer sont à la nôtre. Dans cette incertitude, quel parti doit prendre le public? Ne croire ni à l'un ni à l'autre; je ne dis pas de nier les expériences, mais de convenir que tant que les résultats offriront de si grandes disproportions, (toutes choses d'ailleurs égales,) il ne peut attendre que du tems & de l'expérience à en découvrir la véritable cause. Le doute est le commencement de la science & de la sagesse. N'allez pas conclure de ce que je viens de dire que je suis un Septicien, *un Epicurien, un Auteur de systêmes opposés à la nature qui veut enlever Dieu en soutenant que les corps s'attirent & se meuvent d'eux-mêmes sans premier moteur.* Je commence par faire ma profession de foi dans tous les genres, je crois en un Être suprême, principe de toutes choses; j'y mets ma gloire, & j'y trouve la force de mon bonheur. Je crois à l'attraction en Physique & aux affinités en Chymie, l'un & l'autre jusqu'à un certain point. Newton, le grand Newton, se seroit-il imaginé que plus de quarante ans après sa mort, le Père Bertier le traiteroit d'Epicurien, de Déiste ? On ne s'imaginera pas non plus que le Père Bertier eût voulu au dix-huitième siècle rendre l'attraction une affaire de Religion. Convenez, mon Révérend Père, que vous êtes injuste dans vos conséquences; & où en seriez-vous, si, à votre exemple, on en tiroit d'après vos principes ? Vous annoncez qu'un corps ne peut être mu que par un autre corps, puisqu'il n'y a point d'attraction. Dans ce cas, comment l'ame agit-elle sur votre corps ? Comment l'Eternel a-t-il imprimé le mouvement à l'Univers ? Dieu & l'ame sont donc des corps? Voyez combien votre orthodoxie auroit à souffrir de telles conséquences toujours fausses, parce qu'elles dérivent d'un principe faux ? Respectons la Religion, ne la compromettons jamais ; &, croyez-moi, la force centrifuge & la force centripète ne sont pas plus faites pour y élever un schisme que les affinités Chymiques. Les Chymistes sont donc aussi des Epicuriens, des Déistes? pourquoi pas des Athées ?

Le même jour, c'est-à-dire le 6 Décembre, à une heure & demie après midi, le baromètre placé sur le pavé de l'Eglise, étoit à 28 pouces & une ligne. Le baromètre placé en haut du dôme, étoit à 28 pou-

ces moins une ligne & demie. La différence est donc de deux lignes & demie ?

A la même heure, le thermomètre placé en bas, étoit à six degrés & demi au-dessus de la glace. Celui du haut du Dôme étoit à cinq degrés & un quart. La différence est donc d'un dégré & un quart ? Je ne sais, si chaque fois que l'on répétera ces expériences, s'il ne seroit pas nécessaire d'examiner le thermomètre, le plus ou moins d'humidité ou de sécheresse de l'air, &c. enfin, s'il ne conviendroit pas de les répéter plusieurs fois de suite avec le même appareil, & dans différens mois de l'année ?

OBSERVATION

Lue à l'Académie par M. BANAU, Docteur en Médecine,

Au sujet d'une personne suffoquée par la vapeur du charbon, qui a été rappellée à la vie par la Methode proposée par M. PORTAL, dans le Rapport imprimé par ordre de l'Académie.

L'ACADÉMIE a été frappée des tristes effets des vapeurs méphitiques & principalement de celles du charbon : elle a engagé M. Portal, l'un de ses Membres, à publier un Ecrit à ce sujet, & les papiers publics ont fait mention de quelques cures opérées par cette méthode.

Voici une nouvelle observation qui mérite, à ce que je crois, d'être connue de l'Académie. Les circonstances particulières qui l'ont accompagnée, m'ont engagé à la communiquer à cette savante Société, & je me flatte qu'en faveur de l'importance du sujet, elle me permettra de lui en rendre compte. La vapeur du charbon enlève tous les ans un si grand nombre de Citoyens à l'Etat, qu'on ne sauroit trop faire connoître ses dangereux effets pour les éviter, & qu'on ne sauroit trop divulguer les remèdes qu'il convient d'administrer à ceux qui ont eu le malheur d'en être atteints, d'autant plus, que la méthode que l'on suivoit généralement, & sur-tout à Paris, avant que M. Portal publiât son rapport, ne paroît pas efficace.

M. l'Abbé Briquet de Lavaux, Prêtre de la Communauté de Saint-Jacques du Haut-Pas, crut devoir prendre un bain le 28 Novembre vers les six heures du soir. L'eau de ce bain avoit été chauffée avec un cylindre, dans lequel on avoit allumé du charbon. Mais à peine M. l'Abbé Briquet fut-il plongé, qu'il perdit connoissance. Il n'avoit personne dans sa chambre, & l'on ne sait pas ce qui se passa en lui dans cet instant. Cependant, M. Royer, fils du premier Chirurgien du Roi d'Espagne &

moi, fûmes frappés d'une voix basse, plaintive & mourante qui partoit d'une des chambres de l'appartement où nous étions. Incertains d'abord d'où pouvoit venir le bruit, nous ne savions où porter nos pas. Bientôt, ces soupirs qui nous avoient frappés ne se firent plus entendre. Cependant, nous crûmes devoir nous transporter dans la chambre où M. l'Abbé Briquet prenoit le bain. Mais quelle fut notre surprise ou plutôt notre frayeur, lorsque nous vîmes ce respectable Ecclésiastique la tête penchée & pendante au-dehors de la baignoire ! Nos cris attirèrent quelques voisins qui nous furent d'un grand secours. Nous sortîmes l'Abbé de Lavaux hors de l'eau, & quoique la chambre dans laquelle il étoit fût spacieuse, nous crûmes devoir le transporter dans une chambre voisine afin de lui procurer un grand courant d'air. Ce transport se fit avec tant de précipitation, que nous poussâmes violemment M. l'Abbé Briquet contre une porte vitrée : un carreau de vitre qui en fut cassé, fit deux profondes blessures que notre suffoqué ne sentit point, ce qui prouve qu'en pareil cas, on ne doit point regarder l'insensibilité comme un signe de mort. M. l'Abbé de Lavaux étoit absolument sans pouls & sans respiration, son visage très-rouge & bouffi, ses yeux saillans. Il ne donnoit aucune marque de vie, & si l'on en excepte la putréfaction, il avoit tout les signes de la mort. Cependant, comme dans des cas désespérés, il vaut mieux tenter un remède incertain que de n'en faire aucun, nous crûmes devoir suivre le traitement publié par ordre de l'Académie; alors, nous étendîmes le corps du suffoqué tout nud sur le carreau, & quoique les fenêtres fussent ouvertes, & qu'il y eût dans la chambre un courant d'air rapide d'un vent glacial, tel qu'on l'a ressenti le 28 du mois dernier à six heures du soir, nous crûmes devoir faire jetter de l'eau froide sur son corps, ce qui fut fait avec un tel succès, que nous vîmes d'abord la bouche du suffoqué se couvrir d'écume, les muscles de la face & ceux des yeux commencèrent à se mouvoir assez irrégulièrement, les yeux roulèrent dans les orbites, les lèvres se contractèrent & se resserrèrent : c'est dans ce tems que la nature étoit agitée, que nous lui fîmes flairer & avaler du vinaigre. Le suffoqué parut alors éprouver quelques sensations agréables par cet acide : aux premières impressions du vinaigre, il attira l'air glacial avec une avidité si extraordinaire, que nous en fûmes frappés d'admiration ou plutôt d'étonnement : peu de tems après, le malade prononça d'une voix embarrassée, *je me meurs* : nous fîmes encore quelques tentatives pour lui faire prendre du vinaigre, mais le gosier étoit en si grande convulsion qu'il ne put jamais l'avaler; cependant, les efforts qu'il fit, lui furent salutaires; peu-à-peu il recouvra l'usage de ses sens, & nous l'avons vu renaître avec une telle satisfaction, qu'il est impossible de la dépeindre.

M. l'Abbé Briquet de Lavaux ne se rappelle point ce qui s'est passé; à peine se souvient-il du moment où il s'est plongé dans le bain; il assure qu'il n'a pas eu le moindre sentiment intérieur d'appeller du secours,

n'ayant distingué aucun effet sensible de la vapeur du charbon. Il n'a point senti les éclats du carreau de vître qui lui ont fait deux plaies à un bras, & qui paroissent encore. Il n'a pas senti le bain de glace dans lequel on l'a mis en sortant du bain chaud. Il est revenu à la vie, comme on revoit le jour quand on s'éveille; ce qu'il y a seulement de remarquable, c'est qu'il a éprouvé pendant une demi-heure un grand mal de tête, il lui sembloit qu'elle étoit serrée avec un bandeau très-étroit; ce qui a disparu en lui faisant respirer la vapeur du sucre brûlé. M. l'Abbé *de Lavaux* se porte aujourd'hui parfaitement bien, il remplit les fonctions de son ministère comme ci-devant; & comme il sent tout le prix du traitement qui lui a été administré, & que beaucoup de personnes peuvent en avoir besoin; il a consenti & même desiré que cette observation fût rendue publique, ce que je fais avec d'autant plus de plaisir, que je crois servir l'humanité & rendre un témoignage authentique à la méthode publiée par ordre de l'Académie, de traiter les suffoqués par la vapeur du charbon, & dont j'ai la gloire d'avoir fait une si heureuse application

---

LETTRE

DE M. MONNET,

A l'Auteur de ce Recueil.

On lit page 38, tome IV de votre Journal, des observations sur l'eau de la mer, extraites du nouvel Ouvrage de M. de Machy, qui me paroissent mal fondées quant à ce qui me concerne & même contraires à la vérité. *On se souvient*, est-il dit, page 38, *entr'autres de l'opinion que M. Monnet a renouvellé au sujet du prétendu bitume de l'eau de la mer*, (je n'ai jamais renouvellé d'opinions). *Il croit que la présence du sel d'epsom & des sels à base terreuse, suffit pour donner à l'eau de la mer l'amertume qu'on y remarque.* Je suis d'autant moins fondé à adopter cette assertion, que je n'ai jamais admis d'amertume dans l'eau de la mer. M. de *Machy examine si l'opinion ou plutôt la raison de l'opinion de M. Monnet, & de ceux dont il a adopté l'hypothèse, est fondée.* Je proteste encore que je n'ai adopté de personne aucune hypothèse, que je me suis contenté d'examiner l'eau de la mer & de dire ce que j'en pensois. On ne trouvera aucune preuve de ce qu'avance M. de Machy *dans mon Traité des Eaux Minérales, ni dans ma nouvelle Hydrologie.* Je passe sous silence les expressions peu mesurées, employées contre moi par cet Auteur, *un individu de cette espèce; un Monnet!* cette manière de parler ne doit pas étonner de la part de M. de Machy

DESCRIPTION

De deux Pigeons du Cap de Bonne-Espérance;

Par M. SONNERAT, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux-Arts & Belles-Lettres de Lyon; Correspondant du Cabinet du Roi, & de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

LES Pigeons sont en général des oiseaux qui appartiennent à l'ancien & au nouveau Continent; ils vivent dans les climats chauds, dans ceux qui sont tempérés, & ils s'étendent fort avant dans le Nord. On trouve dans l'ancien Continent des ramiers en Sybérie, & dans le nouveau, plusieurs espèces de pigeons dans le Canada. Les climats chauds semblent mieux convenir à leur espèce; elle y est plus nombreuse & plus variée : quoique ces oiseaux ne pondent que deux œufs à la fois, quoiqu'ils soient exposés à la voracité des oiseaux de proie auxquels ils servent de pâture la plus ordinaire, les individus dans chaque espèce sont fort multipliés, & souvent leur nombre est prodigieux; ce qui vient sans doute de ce que ces oiseaux font plusieurs pontes par an; de ce que leur constitution est robuste, qu'ils peuvent s'habituer par-tout, y trouver un climat & une nourriture convenables à leur multiplication. C'est cette force de leur constitution & l'ardeur de leur tempérament, qui font que les pigeons sont de tous les oiseaux, après la poule & quelques autres gallinacées, les oiseaux les plus aisés à transporter, à s'habituer à un nouveau climat, à y multiplier. Ils ont généralement une forme élégante, un plumage bien nué, & les mœurs douces & sociables : ils sont d'une grande utilité pour la nourriture de l'homme & celle d'un grand nombre d'animaux; & dans l'entretien général, ils rendent beaucoup plus qu'ils ne coûtent. La couleur dominante de leur plumage est le gris ou le brun; & ils ont pour l'ordinaire les pieds rouges; car je ne considère que les pigeons qui vivent en pleine liberté, & non ceux dont l'état de domesticité a plus ou moins altéré l'espèce : la plus part ne se nourrissent que de grains; quelques espèces cependant ne vivent que des fruits qu'ils avalent sans les casser; ils sont fidèles à leur compagne, & ne s'attachent jamais qu'à une femelle.

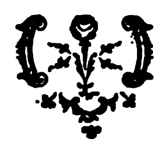
Ces oiseaux sont mis par M. Von-Linné dans l'ordre des *Aves passeres.* Ils ont pour caractères quatre doigts dénués de membranes, trois devant, un derrière; tous séparés environ jusqu'à leur origine; les jambes

bes couvertes de plumes jusqu'au talon; le bec droit, le bout de la mandibule supérieure un peu renflé & courbé; les narines à demi-couvertes d'une membrane épaisse & molle (1). Les deux espèces dont je donne la description, quoique fort commune au Cap de Bonne-Espérance, n'ont jamais été décrites par aucun Naturaliste.

La première espèce (*Planche I*, *Figure I*) ou le Pigeon-ramier gris du Cap de Bonne-Espérance, est à peu près de la grosseur du ramier d'Europe; le plumage de sa tête est d'un gris de charbon pâle, le col est d'un lilas clair, la poitrine, le ventre, les cuisses & les petites plumes des aîles, sont d'un gris-cendré; les couvertures du dessous des aîles sont d'un gris-vineux; les grandes plumes des aîles sont noires; la queue est aussi noire, mais l'extrémité des grandes plumes est blanche. Il y a de chaque côté sur les petites plumes de l'aîle, cinq taches noires; le bec, l'iris & les pieds sont d'un rouge-vineux. Cette espèce se trouve en grande quantité aux environs de la Perle, à douze lieues du Cap de Bonne-Espérance.

La seconde espèce (*Pl. I*, *fig. II*) ou la grande Tourterelle lilas du Cap de Bonne-Espérance, est de la taille de notre pigeon pattu: elle a la tête, la poitrine, le ventre & les cuisses d'un gris cendré-clair; le col est d'un gris-vineux, garni de plumes longues, étroites, & qui paroissent n'avoir point de tuyau; les plus petites plumes des aîles sont couleur de laque dans leur commencement, & blanches à leur extrémité; les grandes plumes de l'aîle & la queue sont noires. Il y a autour des yeux une tache dénuée de plumes de couleur rouge; le bec, l'iris & les pieds sont noirs.

(1) Brisson, classe III, ordre I; tome I, page 67.



DESCRIPTION

D'une Mésange du Cap de Bonne-Espérance ;

Par le même.

LES Mésanges sont des oiseaux qui se nourrissent de vermines ; elles volent de fleurs en fleurs, pour y chercher des insectes, presque imperceptibles, que le gluant de la fleur retient prisonniers. Cette manière de voltiger comme le papillon, a fait croire qu'elles ne vivoient que du suc des fleurs ; elles grimpent le long des troncs & des branches des arbres, ce qui a donné lieu à quelques Naturalistes de les ranger dans la classe des pics ; mais leurs caractères n'ont aucun rapport entr'eux.

Ce genre d'oiseau a pour caractère quatre doigts dénués de membranes, trois devant, un derrière ; tous séparés environ jusqu'à leur origine ; les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, le bec en alêne ; les narines couvertes par les plumes de la base du bec (1). *Voyez Planche II. Fig. I.*

Celle-ci est plus petite que notre mésange d'Europe ; elle a toute la tête, le col, le dos, la partie inférieure du corps & les petites plumes des aîles d'un gris-cendré-clair ; les grandes plumes des aîles sont noires, bordées en dehors par une raie longitudinale, blanche ; la queue est noire en dessus, blanche en dessous ; le bec, l'iris & les pieds sont noirs.

Elle place son nid dans les buissons les plus épais, & le fait avec une espèce de coton qui n'est point connu dans le Pays. Il ressemble assez à une bouteille ; le col en est étroit ; sur le côté en dehors, il y a une profondeur B qui sert de logement au mâle, pendant que la femelle couve les œufs. Lorsque la femelle est sortie du nid, le mâle, en suivant sa compagne, frappe avec force de ses aîles sur les côtés du nid ; & les bords P & Q, en se touchant, se lient ensemble, & ferment entièrement l'entrée : c'est ainsi que par une industrie singulière tous les êtres cherchent à mettre leurs petits à l'abri de la voracité des insectes & des animaux qui peuvent leur nuire.

Il est bon de comparer ce que M. Sonnerat vient de dire de la mésange du Cap de Bonne-Espérance, avec ce qui est dit dans les Mémoires de l'Académie de Bologne, d'un oiseau qui a beaucoup de rapport avec elle.

(1) Brisson, classe III ; ordre X, section II, tome III, page 538.

L'oiseau que nous appellons *pendulino*, dit M. Cajetan Monti, parce qu'il suspend son nid à un arbre, surpasse de beaucoup les autres oiseaux du territoire de Bologne, par l'industrie qu'il fait paroître dans la construction de son nid. Il est rare de trouver cet oiseau, & il se cache aisément entre les roseaux & les saules des marais. Le peuple Bolonnois le regarde comme un oiseau sacré, & n'ose le toucher dans la crainte d'attirer sur lui par sa mort des dangers ou des malheurs. Il s'imagine encore que ce nid suspendu sur la porte de la maison, la préserve de la foudre. Ce nid singulier a été décrit par quelques Naturalistes, & entr'autres par Aldrovande, Bonani & Rzaczinsch, & ces Auteurs ne sont point d'accord entr'eux. Aldrovande pensoit que l'oiseau qui fait ce nid étoit la mésange à longue queue ou des montagnes, (*parus caudatus, sive monticola*), & il ajoute qu'on l'appelloit *pendulino* dans les environs marécageux de Bologne. Les autres, au contraire, pensent que c'est un oiseau peu connu, & cependant commun en Lithuanie où il porte le nom de *remiz*. Il résulte de leur description, que *remiz* est le même oiseau que le *pendulino*. Nous nous transportâmes en Toscane où ces oiseaux sont plus multipliés, & l'Oiseleur nous apporta ce nid si desiré, avec l'oiseau & ses petits. Voici ce que j'ai observé sur le mâle & sur la femelle, & je m'assurai que le *pendulino* étoit un oiseau inconnu, & que ni Bellon, ni Gesner, ni Aldrovande, ni *Willoughbi*, ni aucun autre Auteur n'en avoient parlé.

Le pendulino est un très-petit oiseau, & son volume n'excède pas celui du roitelet sans crête, du moineau troglodite ou de la mésange, dite *petit-charbonnier*. Il ressemble assez bien aux mésanges par son port & la forme de son bec, ce qui m'avoit fait penser à lui donner le nom de *mésange des marais suspendant son nid*. Son bec est court, pointu, un peu épais à sa base, d'une couleur plombée. La partie supérieure de la tête, la nuque, le col, la gorge, la partie supérieure du dos jusqu'à la naissance des aîles, sont couverts de plumes cendrées, mais un peu plus blanches auprès de la gorge. De chaque côté, depuis la fente du bec jusqu'à l'occiput, en passant par les yeux, s'étend une tache très-noire; l'espace contenu entre ces deux taches au-dessus de la base du bec jusqu'au sommet de la tête, est roux dans le mâle, & ce sommet est cendré. Le dos est roux, ainsi que les aisselles & les plumes qui couvrent les aîles; ces plumes donnent un peu sur le verd vers leur extrémité, mais très-foiblement. Les plumes ramières ou des aîles (*remiges*) sont d'un noir plus ou moins foncé, & couvertes d'autres plumes plus petites & roussâtres. La poitrine, le ventre, les cuisses & la partie supérieure du croupion, ont une couleur moyenne entre le cendré & le roux; la queue est composée de douze plumes noires. Cependant, les extérieures qui recouvrent les autres, sont rousses pour la plus grande partie. Les jambes, les pieds, les ongles, ont une couleur plombée.

La femelle ne diffère pas beaucoup du mâle. La couleur de ses aîles, de son dos, est un roux un peu clair, & elle n'a autour de son bec aucune plume qui porte la même couleur, mais toute sa tête est cendrée, à l'exception des deux taches noires dont j'ai parlé. Tout le dessous de son corps est coloré & comme cendré. Ayant disséqué le gésier de cet oiseau, je n'y trouvai que quelques insectes extrêmement broyés.

Je pense que le pendulino n'est pas du nombre de ces oiseaux qui changent de climat aux approches de l'hiver. Il semble, en effet, qu'il ne craint pas le froid, puisqu'il habite de préférence les pays du nord, tels que la Pologne, la Volhinie, & la Lithuanie qui est entourée de forêts glacées; & dans l'été, tout le monde voit les nids qu'il construit ici. Le *pendulino*, comme la plupart des autres oiseaux, niche deux & peut-être trois fois dans l'année, savoir, au printems & en été. L'industrie qu'il montre dans la construction de son nid est tout-à-fait singulière. En effet, pour ménager à ses petits un domicile aussi sûr, aussi commode qu'il est possible, il ne fait point ce nid ouvert en forme de coupe, comme le commun des oiseaux, mais fermé par en-haut, presque terminé en pointe, & ayant la figure d'un sac fermé ou d'une besace; & il le suspend à l'extrémité d'une branche de quelqu'arbre qui donne sur l'eau, en l'entortillant avec des brins d'herbes menues. Il laisse à côté pour y entrer, une porte ronde qui se prolonge en un tuyau court. La matière dont il le forme, est un duvet mollet & blanc qu'il arrange avec son bec, & auquel il donne la forme d'un drap serré & épais. Il le munit en dehors par quelques fibrilles, & garnit le dedans d'une quantité de duvet non ouvré, afin que ses petits y reposent mollement. La femelle pond dans ce nid quatre ou cinq œufs dont la coque est blanche, & nourrit les petits qui en éclosent, avec des insectes de marais. On demandera peut-être d'où ces oiseaux tirent une si grande quantité de matière cotoneuse pour la construction de leurs nids? Les plantes & les arbres qui croissent au bord des marais les fournissent. Les saules, les peupliers, fleurissent dès le commencement du printems, & produisent bientôt des tiges à fruit qui mûrissent peu de tems après; savoir, au mois d'Avril & de Mai, & répandent avec leurs graines, une quantité presque incroyable d'une matière cotoneuse qui voltige dans les airs à une très-grande distance. Un ou deux mois après, on voit pousser vigoureusement & fleurir dans ces lieux la *masse-deau*, plante très-commune dans les marais, & dont les feuilles servent à faire des nates en Italie. Les habitans des pays marécageux, se servent encore de l'espèce de bourre, de duvet qui enveloppe son épi pour en remplir des matelats & des oreillers. Le *pendulino* emploie l'une & l'autre de ces matières pour la construction de son nid, mais plus ordinairement celle que fournissent les saules & les peupliers. La couleur des nids suffit pour reconnoître la matière dont ils sont composés. Ceux faits avec le duvet des saules &

des peupliers, est plus blanche que celle que produit la *masse-d'eau.*

Les Anciens n'ont fait aucune mention du *pendulino.* Aldrovande en a exactement décrit le nid ; mais il s'est trompé, parce qu'il n'avoit jamais vu cet oiseau. Il s'imaginoit que le nid étoit l'ouvrage de la mésange à longue queue, oiseau très-connu. Il est vrai qu'il y a quelque ressemblance entre les nids de ces deux oiseaux. La mésange à longue queue fait aussi son nid fermé par en haut, & comme voûté, laissant pareillement par le côté une ouverture ronde pour y entrer. Mais la grande & constante différence qu'il y a entre ces nids, c'est que la mésange ne suspend jamais le sien, mais le place seulement entre les branches fourchues de quelque arbre, & qu'elle lui donne une forme arrondie ou ovale, sans en prolonger l'ouverture, en un tuyau prééminent en dehors ; qu'elle le compose de plusieurs matières différentes ; que, quoiqu'elle emploie principalement le duvet du saule & du peuplier, elle ne lui donne pas une consistance aussi serrée ; qu'elle l'enveloppe extérieurement de brins d'herbes, de follicules, de *lichen* & de mousse sèche, sans qu'on voie de duvet ; enfin, qu'elle en garnit le dedans avec des plumes d'oiseaux, & non d'une matière cotoneuse. Ainsi le premier & le dernier de ces nids dont Aldrovande a donné la figure, sont à la vérité des nids de mésange à longue queue ; mais le second est indubitablement un nid de *pendulino.*

Le Pere Bonanni, Jésuite, dans son *Musæum Kirkerianum*, donne la figure du nid d'un oiseau de Lithuanie, appellé *Remiz* ; & ce nid, comme on en peut juger par sa description & par sa figure, est parfaitement semblable à celui du *pendulino.* Voici ses propres paroles. » Au précédent » nid j'en joins un autre qui a été porté de la Lithuanie. Il est composé » d'une laine molle, assemblée avec un art surprenant ; il a la forme d'un » sac rond, ou plutôt d'une bourse fermée par en-haut : c'est l'ouvrage » d'un oiseau que les Polonois nomment *Remiz.* C'est un très petit » oiseau ; mais il est sans doute très grand par son industrie, puisqu'il » construit son nid de cette manière, pour mettre ses petits à l'abri des » serpens, & qu'il le suspend toujours à l'extrémité d'une branche d'ar- » bre sur une eau courante ». Il ajoute qu'un de ses amis lui ayant envoyé deux nids trouvés dans le lac de Thrasymène, il les avoit trouvés parfaitement semblables à ceux qu'il avoit reçus de Lithuanie.

Je donne le nom de *pendulino* à cet oiseau, qui jusqu'à présent n'en a point eu en Latin ni en Grec. J'aurois pu également lui donner celui de *Remiz* ; mais je ne vois aucune raison qui doive m'engager à préférer ce nom étranger au nôtre, qui approche du Latin, & qui exprime assez bien l'instinct de cet oiseau, pour suspendre son nid à un arbre.

DESCRIPTION

De la Fontaine de Tonnerre, nommée la Foſſe d'Yonne.

LE nom de cette fontaine, & les merveilles que la prévention populaire lui attribue, exigent quelques obſervations.

Cette fontaine eſt ſituée dans le fauxbourg de Tonnerre, nommé *Bourbereau*. Elle eſt placée au pied d'une côte fort eſcarpée, dont la direction générale eſt à-peu-près nord-oueſt. Cette côte forme derrière la fontaineun enfoncement fort rapide & diſpoſé en amphithéâtre. Des arbres & des arbriſſeaux très-épais en recouvrent le terrein, & ſon ſommet eſt garni de vignes.

Le baſſin de cette fontaine eſt de figure circulaire, & a environ quarante pieds de circonférence hors d'œuvre; ſa plus grande profondeur eſt dirigée à l'oueſt, & n'excède pas celle de vingt-ſix pieds; mais la ſource paroît ſortir obliquement du pied de la montagne. Le Peuple qui voit par-tout du merveilleux, & pluſieurs perſonnes qui croient ſur parole & ſans examen, ont hardiment avancé que cette ſource ſort de la montagne avec une impétuoſité capable de repouſſer les pierres & les autres corps peſans qu'on y jette; cependant il n'en eſt rien. On y a laiſſé tomber des cailloux fort minces & de deux pouces de diamètre; bien loin que la ſource les ait repouſſés, ils ſont deſcendus paiſiblement, & n'ont éprouvé que le mouvement de volutation qui les dérangeoit un peu de la perpendiculaire. Le baſſin de cette fontaine eſt rempli au moins aux deux tiers par des plantes nommées *potamogeton* par les Botaniſtes. Pluſieurs tiges de ces plantes ont été arrachées, & le flot n'a pas eu la force de les repouſſer. Il eſt vrai que lorſque ces expériences ont été faites, les eaux étoient fort baſſes, & que la ſource donnant en hiver une plus grande abondance d'eau, & ſortant avec plus de rapidité, les corps peſans ne deſcendroient peut-être pas auſſi perpendiculairement. Malgré cette différence, il eſt très-démontré que les corps peſans ne ſurnagent point les eaux de cette fontaine, & qu'elle n'eſt pas ſans fond, comme on le dit communément.

La même prévention lui a fait donner le nom de *foſſe d'Yonne*, parce qu'on ſuppoſe que par des canaux ſouterrains elle vient de la rivière d'Yonne. Cette opinion eſt tout auſſi abſurde que les premières. Les eaux d'Yonne ſont ſouvent troubles, & pendant ce tems, celles de la fontaine ne perdent rien de leur tranſparence ordinaire. Pour connoître

son origine, il est inutile de recourir à des causes éloignées; il suffit d'examiner le terrein auquel elle est adossée, & on verra clairement que les pluies dont il est imprégné chaque année suffisent pour entretenir cette fontaine.

Tout le pays situé entre *Tonnerre*, *Cotan*, *Sevigny*, & beaucoup plus haut que le bassin de la fausse d'Yonne, est coupé par différens vallons qui n'ont que peu ou presque point de dégorgement. Le fond de ce terrein est pierreux & peu compacte; la roche même est sans liaison: c'est ce qu'on appelle *roche pourrie*; la glaise ne s'y rencontre qu'à une grande profondeur. Il est donc fort vraisemblable que les eaux qui tombent dans toute cette étendue de pays (qui est de plus de trois lieues quarrées) sont l'origine de cette fontaine, & sont plus que suffisantes pour son entretien. On peut, pour s'en convaincre, lire ce que M. Mariotte a écrit sur le mouvement des eaux, & suivre les calculs par lesquels il prouve que le tiers des eaux de pluie, qui montent, année commune, à dix-huit ou à dix-neuf pouces, suffit pour entretenir les fontaines & les rivières.

OBSERVATION

Sur quelques endroits du Traité des Pierres de BERNARD PALISSI.

CET Ouvrage aussi rare que curieux, trop peu connu même par ceux qui se livrent entièrement à l'étude de l'Histoire naturelle, demandoit qu'un Observateur judicieux vînt le tirer de l'oubli où il sembloit être plongé, ou plutôt lui rendre l'éclat & la gloire qui lui appartiennent à si juste titre. Nous nous hâtons d'en annoncer une nouvelle édition actuellement sous presse, remplie de notes instructives, intéressantes, très-judicieuses, enfin dignes du Naturaliste qui s'en occupe. Ce fut en 1575 que Palissi commença à Paris ses Cours d'Histoire naturelle; & il offroit alors aux Amateurs le cabinet le plus riche & le mieux choisi, dont on prendra l'idée en lisant ses Ouvrages.

Palissi étoit Protestant, & (au milieu des horreurs des guerres de Religion) des Médecins, des Chirurgiens, de grands Seigneurs, des gens de Loi, des Ecclésiastiques de la première distinction, en un mot, l'assemblée la plus nombreuse & la plus brillante composoit le premier Lycée François; ouvert par qui? par un simple Potier de terre.

Palissi examinant les changemens arrivés dans le globe, & s'occupant des causes de la diminution & de la dégradation des pierres & des rochers, dit: *Considérez la grande quantité de pierres qui est consumée*

tous les jours, *&c.* page 264; sur quoi l'Editeur fait les observations suivantes.

Des détails exacts & fidèles sur les causes qui concourent à la destruction, ou plutôt à la décomposition des matières dures que nous connoissons sous la dénomination de *pierres* de *rochers*, de *cailloux*, &c. seroient aussi intéressans qu'instructifs.

Les frimats, les fortes gelées dans certaines circonstances, comme après des tems humides & pluvieux, ruinent & dégradent à la longue de très-gros rochers qui se brisant & tombant par éclat, en ébranlent & en détruisent souvent eux-mêmes d'autres à leur tour. Des pluies subites dans les ardeurs de la canicule, des vents impétueux & de longue durée, des orages tumultueux produisent les mêmes effets.

Comptons pour peu tous les matériaux que la main des hommes arrache! Cette multitude infinie d'habitations & de masses énormes qu'ils ont eu le courage & l'art d'élever, couvriroit, il en faut convenir, de très-vastes surfaces, si elles étoient toutes réunies; mais lorsqu'on voudra contempler la nature en grand & dans son ensemble, on verra sur-le-champ que les hommes ne sont à cet égard que de simples atômes sans cesse en mouvement, qui se tourmentant depuis leur naissance, sont enfin parvenus après des peines infinies à soulever, à l'exemple de certains insectes, quelques parcelles de matière que l'œil apperçoit à peine de loin.

Cette cause cependant doit être comptée, puisqu'elle est aussi ancienne que l'homme, & qu'elle sera aussi permanente que lui; mais les surfaces extérieures des corps les plus durs sont principalement attaquées par une cause qui a échappé jusqu'à présent à l'œil de la plupart des Observateurs.

On remarque dans le printems & dans d'autres saisons de l'année des rochers perpendiculaires, nuds, délavés par les pluies, entièrement recouverts, malgré cela, d'une substance blanche qui, à la première inspection, invite à penser que ces rochers sont composés d'une véritable craie, qui, par une illusion d'optique, paroit même friable; mais l'œil détrompé apperçoit de plus près que cette couleur n'est due qu'à une espèce de lichen extrêmement adhérent à la pierre dont le rocher se trouve entièrement tapissé; de sorte que ces mêmes rochers qui éblouissent d'abord par leur blancheur, ne doivent, pour ainsi dire, cet éclat, qu'à cette espèce parasite qui les tapisse. Lorsqu'on veut enlever ensuite ces mousses, on remarque avec étonnement qu'elles sont comme incrustées sur la surface de pierre, qu'elles en pompent, si je puis m'exprimer ainsi, le suc lapidifique, & qu'elles réduisent en une terre végétale la substance des plus durs rochers.

On sait que rien n'est autant varié par la forme, par les couleurs & les qualités que la multitude de ces *lichen* qui se nourrissent & croissent sur

sur les rochers. Veut-on les en arracher? Il est impossible de les enlever sans détruire des particules même de la pierre : il arrive encore que ce végétal ayant acquis son dernier degré d'accroissement & de maturité, suit la route ordinaire des êtres soumis aux loix de la nature, il périt pour renaître ou pour servir à reproduire d'autres individus. Il se forme alors des couches légères d une terre composée des molécules du végétal & de la substance même de la pierre qui s'est dénaturée. Ces mousses se succèdent ensuite, & meurent pour renaître. Le lit de terre augmente; des plantes nouvelles plus fortes & plus nerveuses, quelquefois même certains arbustes viennent s'y établir & profiter de ce singulier défrichement; le travail des racines opère ici plus en grand; elles y sont bientôt ligneuses: les pluies, les gelées les dilatant, leur font produire en petit les effets prodigieux de ces coins de bois humectés dont on se sert avec tant de succès pour rompre la dureté de certains quartz, ou pour enlever les pierres meuillières & les granits les plus intraitables.

Considérons à présent toute l'étendue & l'immensité des grandes chaînes qui couronnent en divers sens la surface de la terre, & dont les cimes sont toutes à découvert, telles que les Alpes, les Pyrénées, le Taurus, le Caucase, les chaînes du Japon, l'Atlas, les montagnes de la Lune, celles du Monomotapa, des Cordilières, &c. Elevons-nous sur tous ces pics qui percent les nues. Contemplons de là toutes les montagnes, les collines & les élévations subordonnées dont la terre est tellement hérissée de toute part, qu'on la prendroit, au premier aspect, pour une mer couverte de vagues.

Que de surfaces en évidence, que de corps durs de toute espèce à découvert, assaillis sans cesse, non-seulement par l'action des feux souterrains, des pluies, des vents, des frimats, mais encore attaqués, minés & insensiblement détruits par les forces réunies & multipliées d'une végétation constante!

Qu'on ne dise pas que cette manière imperceptible d'opérer ne doit être comptée pour rien, puisqu'elle exigeroit des millions de siècles pour produire des effets remarquables; & quand cela seroit, ignore-t-on que pour l'Ouvrier suprême, des millions de siècles ne sont qu'un point?

Mais si, laissant pour un instant la terre, nous voulons examiner ce qui se passe au fond des mers, nous appercevrons que les rochers qui y sont ensevelis tendent à une décomposition bien plus prompte & beaucoup plus considérable; elle est occasionnée, non-seulement par l'agitation presque continuelle des vagues, par les divers mouvemens périodiques & journaliers de la mer, par la qualité corrosive de son sel, mais encore par une cause bien approchante de celle que nous avons indiquée, relativement aux rochers terrestres. En effet, une végétation modifiée, d'un genre plus noble & plus parfait, si l'on peut s'exprimer ainsi, nous fait

voir une infinité de molécules pierreuſes, déplacées, miſes en action & en mouvement dans le ſein des mers; ici, des multitudes innombrables d'inſectes de divers genres ont les moyens & l'art de percer certains rochers, de s'y créer des habitations, comme le ciron dans le bois : d'autres appuient & fondent leurs demeures d'une manière non moins ſurprenante ſur ces mêmes rochers, y conſtruiſent des chefs-d'œuvre variés à l'infini, qui offrent des formes analogues à certaines plantes connues, & claſſées par pluſieurs dans la famille des végétaux, par d'autres, dans la claſſe des concrétions purement pierreuſes, & par ceux qui ont le mieux analyſé & le mieux vu, dans celle des productions animales. Elles ſont ſi multipliées ces productions différentes, que certaines mers paroiſſent comme rougies par toutes celles qui ont la teinte éclatante du corail : elles offrent ailleurs des forêts d'arbuſtes, ſe prolongeant quelquefois d'un Continent à l'autre, & qui ſe plaiſent ſur les baſes ſolides des rochers. Il n'eſt peut-être point de corps dans la mer qui ne ſerve d'établiſſement & de domicile à certaines eſpèces de ces paraſites. Si nous joignons encore à tout cela cette multitude infinie d'huitres qui paroiſſent ſortir du ſein des rochers mêmes, tant elles y ſont adhérentes, & dont la variété & l'eſpèce eſt ſi multipliée, qu'on les compte par bancs de pluſieurs lieues.

Que penſer alors de cette multitude d'individus occupés depuis des tems immémorés à déplacer & à s'aſſimiler ſans ceſſe les parties d'une matière auſſi dure qu'inanimée, pour la tranſmuer en molécules propres à tenir un rang plus noble & plus élevé dans l'enchaînement & la combinaiſon des êtres? Combien ce coup-d'œil, fait pour aggrandir nos idées au premier abord, doit en même-tems nous humilier ſur les bornes étroites de nos connoiſſances!

Je ne crois pas qu'on fût fondé à m'objecter ici que les madrépores, les coraux, les litophytes, les plantes corallines, &c. ſont ſimplement attachés aux rochers dans le même ordre des plantes *fauſſes paraſites* qui ne nuiſent directement pas aux corps ſur leſquels elles ſont adhérentes : mais, qu'on faſſe attention que toutes ces différentes productions animales ſont d'une ſubſtance crétacée, parfaitement analogues à toutes les pierres calcaires, qu'elles en ont tous les principes, qu'elles s'établiſſent pour l'ordinaire & de préférence ſur des rochers de cette eſpèce où on les voit incruſtées d'une manière à faire préſumer qu'elles s'en approprient les particules qui leur conviennent.

L'Auteur de cette édition promet de prouver dans un autre Ouvrage cette queſtion d'une manière beaucoup plus détaillée. Ce qu'il vient de dire n'eſt que pour faire voir que cette eſpèce de métamorphoſe pourroit ſeule, & à la rigueur, tendre à changer inſenſiblement la forme des matières & produire à la longue des déplacemens propres à occaſionner des changemens conſidérables ſur la ſurface du globe.

NOTE *sur les Ætites ou pierres d'aigle, ou Geodes dont* PALISSI *fait mention.*

Jamais aucune pierre n'a eu autant de célébrité parmi les Auteurs anciens que celle-ci, nous lui avons donné, d'après eux, une origine & des vertus fabuleuses.

Des Naturalistes de réputation n'ont pas craint de la diviser, en mâle, en femelle, en hermaphrodite, &c. & toutes ces distinctions n'ont fait qu'embrouiller de plus en plus la matière ; voyons, en peu de mots, s'il seroit possible de la simplifier.

Il nous paroît en premier lieu, qu'on ne devroit plus appeller ces sortes de pierres du nom d'*ætites*, dénomination qui est tirée du mot grec ἀετός, *aigle*; or, comme il est reconnu qu'elles n'ont absolument aucun rapport avec ce roi des oiseaux, il convient de bannir & le mot d'*ætites* & celui *de pierre d'aigle*.

On pourroit leur conserver celui *de geodes* qu'elles prenoient dans certaines circonstances, ce mot deviendroit générique, & serviroit à désigner en général ces pierres qui sont tantôt rondes, tantôt ovales, tantôt triangulaires, qui affectent en un mot différentes formes & différentes grosseurs, mais qui doivent avoir toujours une cavité plus ou moins centrale. Ces pierres varient également par leur cavité extérieure & par les matières qui y sont contenues, il seroit donc essentiel de désigner chaque espèce par des phrases qui les caractériseroient.

1°. Si ces pierres étoient, par exemple, semblables à celles qu'on rencontre dans le bas Dauphiné, à mi-côte de la montagne de Clansaye, à quatre lieues de Montelimart, on les appelloit alors, *Geode d'une substance ferrugineuse, arenacée, très-compacte, donnant des étincelles avec l'acier, de forme ovale, & variant dans sa grosseur qui est depuis celle d'un œuf d'oie, jusqu'à celle du plus gros melon, remarquable encore par la cavité qui est considérable, & toujours remplie d'un sable sec, friable & ferrugineux.* Si l'on trouve cette définition un peu longue, qu'on fasse attention qu'elle est nécessaire cependant, & qu'il vaut beaucoup mieux, en fait de science, être prolixe qu'obscur.

2°. Si ces pierres renferment de l'eau, n'est-il pas plus simple de les nommer *Geode renfermant de l'eau ?*

3°. Si elles sont à noyau adhérant ou mobile, les appeller *Geode* de telle ou de telle qualité *à noyau mobile ou adhérant*, en désignant la matière.

4°. Si la pierre a plusieurs cavités, la nommer *Geode chambrée*, &c. & ainsi des autres, en faisant toujours mention des formes & des matières. Je suis persuadé qu'en s'y prenant ainsi & de cette manière qui paroît plus simple & plus naturelle, on parviendroit à dépouiller ce sujet de ses embarras & de la confusion qui règne dans les noms & dans les divisions.

Mais dans quelle classe ranger les cailloux également creux, mais intérieurement cryſtalliſés, que pluſieurs Auteurs ont confondus avec les premiers, quoiqu'ils en diffèrent eſſentiellement, puiſque ceux qu'on nomme improprement *ætites*, ne contiennent que de la terre, du ſable ou de l'eau, ou enfin un noyau quelquefois adhérent, d'autres fois détaché, & que ces derniers renferment de véritables cryſtalliſations. Je ne balancerai pas à en faire une claſſe à part, & je les nommerai ſimplement *cailloux intérieurement cryſtalliſés*, d'un tel ou d'un tel endroit, ou ſi l'on veut s'attacher encore à leur ancien nom, qu'on les appelle *géodes cryſtalliſées*, en indiquant toujours par des phraſes, la nature des cryſtaux & celle des cailloux. Car avouons de bonne foi, qu'il y a une différence trop eſſentielle entre un beau caillou du Mont-Liban, rempli d'une brillante cryſtalliſation, & une ſimple pierre caverneuſe qui ne contient, pour l'ordinaire, qu'un peu de terre ou de ſable, pour les confondre & les ranger les uns & les autres ſur la même ligne.

Mais où les placer donc ? ou avant ou à la ſuite de la famille des cryſtaux dont ils peuvent être regardés comme les rudiments, c'eſt peut-être même à l'aide de l'analogie & de la comparaiſon de ces petits cryſtaux dans leur matrice, avec les grandes maſſes de cryſtaux de roches, qu'il eſt poſſible de parvenir un jour à voir un peu plus clair dans la théorie très-obſcure des cryſtalliſations.

La Province de Dauphiné, une des plus riches dans ce dernier genre de cailloux, en fournit en trois différens endroits de remarquables, non-ſeulement par la forme & le brillant des cryſtaux, mais encore par des ammenites d'un beau volume, qui ſe font remarquer tantôt ſur la ſurface du caillou, tantôt dans ſon intérieur ; toutes celles qui ſont extérieures ſont d'une conſervation admirable, tandis que celles qui ſont dans le centre de la pierre, ſont pour l'ordinaire preſque dénaturées, & recouvertes en certains endroits par une multitude infinie de petits cryſtaux.

Je dirai encore que lorſque ces cornes d'ammon ont des caractères intéreſſans, on doit ne plus faire attention au caillou, du moins, quant à ſa cryſtalliſation, pour ne s'occuper que de l'individu marin, qu'il eſt plus naturel alors de ranger parmi les pétrifications de ſon eſpèce.



PO VIVANS OU ORGANIQUES,

Sciences ;

Chefs ou suite de genres anatomiques.

HOMME.

I).
ellulaire . . . . Quadrupèdes.
ux chyleux. . . Cétacées . . . . . . Espadon, (presque rien de connu),
ithiques . . . . Oiseaux . . . . . . Autruches, Coqs d'Inde.
quelques amphibies, Phocas.

ellulaire . . . . Reptiles.
les veinules . . Poissons.

ellulaire . . . . Insectes.
ux transparens

Chefs des Qua-
e-pied . .
e . . .
de terre . .
solitaire . .
rs cucurbitains . . . .

vivans ont un tte. — extérieur. — Poissons . . . Plantes . . . Insectes . . . Crustacées . . — inter. & ext. . Tortue . . .

s vivans sans squelette. — Insectes mols. Vers. . . . . Polypes. . . .

Squelette — cartilagineux: Amphibies. Poissons cartilagineux. Poissons anguilli-forme. — corné. Insectes. Crustacées. Lithophyte. Coraux. — crétacé: Coquilles. Mille-pores. Envelop. de plus. polypiers. — ligneux: Plantes.

Chefs des polypes.

Polypes d'eau-douce . . . .
. . . à panache.
. . . à cornes .
. . . à tuyaux .
Grands polypes du Nord . .
Coraux . . . .
Coralines . . .
Lithophytes . .
Mille-pores . .
Insectes . . . .
Eponges . . . .
Alcions . . . .

plusieurs estomacs (bien distincts du boyau) . . . Quadrupèdes. Cétacées. Oiseaux.

ac peu distinct du boyau . . . . Amphibies. Poissons. Insectes. Vers.

ac seul. . . . . Polypes.

-au, ni estomac . . . . Plantes.

Chefs des plantes.

Herbes . . . .
Arbrisseaux . .
Arbres . . . .
Champignons .
Algues . . . .
Mousses . . . .
Truffes . . . .

& cerveau . . . . Quadrupèdes. Oiseaux. Cétacées. Amphibies. Poissons.

Qu & très-petits nerfs . . . . Insectes.

le cerveau, à peine des nerfs connus . . . . Vers.

Molécules organiques (M. d

fs, ni cerveau . . . . Polypes. Plantes.

Digestion. Sensibilité.

TABLE

Pour servir à l'Histoire Naturelle & Anatomique des Corps organiques & vivans,

Présentée dans la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, le 12 Novembre 1774,

Par M. FÉLIX VICQ D'AZIR, *Docteur en Médecine, & de la même Académie.*

NOUS croyons rendre service à nos Lecteurs de leur présenter un pareil tableau, & d'avoir conservé sa forme. L'œil le parcourt plus facilement, & l'esprit en sent mieux les rapports & les liaisons. Cet ouvrage est le premier qui ait été exécuté en ce genre, & il ne paroît pas qu'on eût encore songé à se servir des caractères anatomiques. L'Auteur, sérieusement occupé à l'anatomie dont il fait des Cours publics, suit dans ses leçons la marche qu'il vient de tracer. Il seroit à souhaiter que dans les Cours, en tout genre, le Professeur présentât de semblables tableaux, les leçons seroient plus faciles à préparer & à retenir, & par conséquent plus utiles. M. d'Azyr est dans ce moment occupé par ordre du Gouvernement, & comme Commissaire choisi par l'Académie, à parcourir nos Provinces méridionales, où une funeste épizootie enlève presque tous les bestiaux, malgré le secours qu'on avoit cherché vainement à leur donner avant l'arrivée de cet Académicien.

OBSERVATION

Sur un Phénomène de la glace.

TOUT est grand dans la nature, & mérite d'être observé avec soin, parce que les objets qui paroissent, au premier coup d'œil, minutieux, tiennent à coup sûr à l'ordre général, & souvent la connoissance des chaînons conduit à de grandes choses. Accumulons les faits, abandonnons les théories; elles nuisent quelquefois plus à la science, qu'elles ne lui sont utiles. En favorisant la paresse du lecteur, en pensant pour lui, il ne prend

pas la peine de réfléchir, & dans son apathie, il se laisse, sans trop savoir pourquoi, entraîner par le torrent.

Les fortes gelées du mois dernier ont fourni l'occasion de faire sur l'eau glacée une remarque qui paroît mériter l'attention des Physiciens.

Un matin, pendant la gelée qui duroit depuis quelques jours, on fit casser la glace qui couvroit l'eau d'un bassin; le domestique avertit qu'elle fumoit. L'eau gela de nouveau, & la glace fut cassée de la même manière; une vapeur semblable à celle qui sort du poumon pendant le froid & au moment de l'expiration; ou si mieux on aime, semblable à celle de l'eau qui commence à s'échauffer, se manifesta très-visiblement aux yeux de plusieurs spectateurs. Il y a plus; cette vapeur est chaude, ou du moins elle le paroît. On ne dira pas qu'on doit attribuer cet effet au froid que l'on ressentoit à la main, puisqu'elle avoit été tenue très-chaudement sous l'habillement & appliquée contre la peau.

OBSERVATION

Sur la Température des Caves de l'Observatoire de Paris.

IL vient de s'élever un doute sur un changement arrivé dans la température de ces caves. MM. Maraldi & Jeaurat ont observé, à 30 années de distance, & avec le même thermomètre à esprit-de-vin, le degré de la température de ces caves, dont la profondeur depuis le rez-de-chaussée est de 85 pieds. Cette température en Mars 1733 étoit, selon M. Maraldi, de.. $10\frac{1}{4}$.

En Mars 1773 elle étoit, selon M. Jeaurat, de.............. $8\frac{3}{4}$.

C'est-à-dire $1\frac{1}{2}$ plus froide en 1773 qu'en 1733, ce qui répond à une différence de 7 lignes sur le thermomètre dont on s'est également servi dans les deux différentes observations; mais cette variation de température a besoin d'être vérifiée de nouveau. L'esprit-de-vin du thermomètre est devenu presque blanc, & peut-être sa graduation ne répond-elle plus à $100\frac{1}{2}$ dans l'eau bouillante; à $32\frac{1}{2}$ de la chaleur naturelle du corps humain; à 0 dans l'eau qui gèle; & à 15 au-dessus de la congélation, dans un mêlange de deux parties de glace qui fond, & d'une partie de sel marin, ce qui produit à-peu-près le plus grand froid qu'on ait à Paris.

LETTRE

De M. MESSIER, de l'Académie Royale des Sciences,

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Au ſujet d'un Froid extraordinaire obſervé dans les Voſges le 27 *Nov.* 1774.

PERMETTEZ, Monſieur, que j'aie l'honneur de vous communiquer la relation d'un froid extraordinaire qui a été obſervé à Senones, Chef-lieu de la Principauté de Salms dans les Voſges, le 27 Novembre 1774, par M. l'Abbé de Chaligny, ancien Profeſſeur de Mathématiques à Metz.

Les obſervations furent faites à deux thermomètres, l'un à mercure, & le ſecond à l'eſprit-de-vin. J'avois fait faire à Paris ces deux inſtrumens, il y a trois mois, & j'avois été témoin de leur graduation, ſuivant l'échelle de M. de Réaumur; l'un & l'autre alloient également: de plus, M. de Chaligny me mande que, voulant être aſſuré de la marche de ces deux thermomètres, il les avoit mis l'un & l'autre à la glace pilée; celui à mercure marquoit un demi-degré au-deſſus du zéro; le ſecond à l'eſprit-de-vin, un demi-degré au-deſſous. D'après ces vérifications, il ne reſte aucun doute ſur leurs conſtructions; de plus, les tubes ont été calibrés par l'Ouvrier à Paris.

Voici le réſultat des obſervations du Froid, faites à Senones, avant & après le 27 *Novembre* 1774.

1774	Heures du jour. h.	Baromètre. P. L.	Ther. à mercur. °	Therm. à eſp. de v. °	
Nov. 22	$7\frac{1}{2}$. mat.	27... $1\frac{1}{2}$	— $9\frac{1}{2}$	— 10	Neige.
	8.. ſoir.	....	— 10	— $10\frac{1}{4}$	
23	$6\frac{1}{2}$. mat.	27... $0\frac{1}{2}$	— 9		
	$7\frac{1}{2}$. mat.	....	— 9		
	8.. ſoir.	....	— 10	— 11	
24	$7\frac{1}{2}$. mat.	26... $8\frac{1}{2}$	— $4\frac{3}{4}$	......	Neige.
	9.. ſoir.	26... 5			
26	$5\frac{1}{2}$. mat.	26... 9	— $5\frac{1}{2}$		
	$8\frac{1}{2}$. ſoir.	....	— $6\frac{1}{4}$		
27	$6\frac{1}{2}$. mat.	27... $0\frac{3}{4}$	— 14	— 15	Ciel ſerein, vent N. E.
	$7\frac{1}{2}$. mat.	....	— 15	— $15\frac{3}{4}$	
	8.. mat.	....	— $15\frac{1}{4}$	— 16	
28	$6\frac{1}{2}$. mat.	26... 3	— $11\frac{1}{4}$	— $12\frac{1}{2}$	le Ciel nébuleux.
	8.. mat.	....	— $11\frac{1}{4}$	— $12\frac{1}{2}$	
29	7.. mat.	26... 9	— 3	— $4\frac{1}{2}$	
30	... mat.	26... $7\frac{1}{2}$	— 0	— $0\frac{3}{4}$	dégel.

1774. *DÉCEMBRE.*

Les moins — avant les chiffres indiquent les degrés de froid au-dessous de la première congélation qui est zéro.

L'on remarque par cette table, que le plus grand froid est arrivé le 27 Novembre à 8 heures du matin par un ciel serein, le vent nord-est, que le thermomètre à mercure est descendu à 15 degrés un quart au dessous de zéro, qui est le terme de la première congélation, & le second à l'esprit-de vin à 16 degrés : la terre étoit couverte d'un pied de neige. (Ce froid égaloit celui qui fut observé à Paris en 1709). A Paris, le même jour 27 Novembre à 7 heures & demie du matin, j'observai de mon observatoire le degré de froid du thermomètre qui étoit descendu à 7 degrés ; le ciel étoit de même qu'à Senones, serein, le vent nord-est, & le baromètre à 28 pouces 0 ligne un quart : les trois jours d'auparavant il étoit tombé 15 lignes de neige qui existoient le 27. On voit que le même jour, & les circonstances étant les mêmes à Senones & à Paris, le froid a été plus considérable à Senones de 9 degrés ; cependant Senones & Paris sont sous le même degré de latitude : latitude de Senones 48 degrés 23 minutes 45 secondes.

Senones est 18 minutes 37 secondes à l'orient de Paris : sa position est dans un fond environné de montagnes qui tiennent à Senones, élevée de 12 à 1500 pieds perpendiculaires : la plupart des pentes de ces montagnes qui regardent Senones, sont stériles ; les sommets sont couverts de sapins : une colline laisse le vent du nord-est libre, pour se faire sentir à Senones.

Personne à Senones, & dans les environs, ne se souvient d'avoir éprouvé un froid aussi vif & aussi prématuré que celui du 27 Novembre.

MÉMOIRE

Sur la manière d'élever les larves des Papillons ; les précautions qu'il faut prendre à l'égard des Chrysalides ; & sur la méthode employée pour se procurer des Métifs en ce genre. Par M. NICOLAS.

S'IL est satisfaisant pour un Curieux de pénétrer dans les secrets de la nature ; rien aussi n'est plus capable de rabaisser l'amour-propre que l'étude de cette Science : quelles sont en effet nos connoissances, relativement aux découvertes qui nous restent à faire ? Où chercher un génie assez vaste pour rendre raison (je ne dirai pas des phénomènes de cette motrice de l'Univers,) mais seulement pour définir la moindre de ses opérations. Les premiers pas que nous faisons dans l'examen de la nature, servent à nous démontrer la brièveté de la vie, & l'insuffisance de notre esprit pour embrasser, l'immensité de ses productions.

C'est

C'eſt cette triſte & humiliante vérité qui a engagé les hommes célèbres qui ont traité de l'Hiſtoire naturelle à la diviſer en différentes parties ; meſurant ainſi nos foibles lumières, ils ont laiſſé à chacun la liberté de ſe preſcrire une tâche, & les moyens de la remplir ſans confuſion.

Une de ſes plus belles branches, ſans contredit, eſt celle qui comprend les inſectes à quatre aîles farineuſes ; la richeſſe & la vivacité de leurs couleurs attirent les regards des perſonnes même les plus indifférentes pour l'Hiſtoire naturelle : ces inſectes brillans font l'ornement le plus précieux de nos cabinets. De tous les Auteurs qui ont entrepris leur hiſtoire, aucun n'a mieux rempli ſon objet que M. Geoffroy. Cet habile Obſervateur jugeant combien peu ſeroit ſatisfaiſante une hiſtoire qui ne ſeroit fondée que ſur la ſèche nomenclature, eſt entré à leur égard dans un détail, qu'il n'appartenoit qu'à ce ſavant Médecin de donner. Il n'y a point de doute qu'il auroit épuiſé la matière, ſi l'étendue de l'Ouvrage qu'il a donné au Public en ce genre, lui eût permis d'entrer dans un détail plus circonſtancié ſur les précautions qu'il faut apporter pour élever les chenilles. C'eſt à quoi je vais tâcher de ſuppléer par ce petit réſultat de mes Obſervations.

Rien de plus facile que de nous procurer les papillons de jour, grace à la trouble de M. de Réaumur, qui a imaginé ce moyen ; mais il n'en eſt pas de même à l'égard des *ſphinx*, des *phalenes* & des *teignes*. Vainement tenteroit-on d'aller la nuit, la trouble à la main, pour ſe ſaiſir de ces inſectes, quand bien même on emprunteroit le ſecours d'une lanterne ; bientôt on ſeroit rebuté d'une chaſſe dont on retireroit ſi peu de fruit. Le meilleur moyen de ſe procurer ces papillons, eſt de nourrir leurs larves que l'on rencontre aſſez communément par-tout. Voici les précautions que j'ai cru néceſſaires.

Il faut avoir pluſieurs boëtes quarrées, de la hauteur d'environ un pied & demi ſur huit pouces de large, auxquelles on enlève le fond, pour en ſubſtituer un de canevas ou d'une toile de crin, montée ſur un petit chaſſis que l'on attache à la boëte avec quelques clous d'épingles.

Le couvercle de la boëte doit s'ouvrir par charnière, & ſe refermer facilement : on le perce de pluſieurs petits trous pour faire circuler l'air dans la boëte : on attache dans le fond, des côtés du couvercle & du canevas, deux planchettes, pour pouvoir retenir de la terre à la hauteur au moins de quatre pouces.

Cela ainſi diſpoſé, quand on rencontrera une chenille on évitera, s'il eſt poſſible, de la toucher avec les doigts, dans la crainte de la bleſſer : on la rapportera ſur la branche de la plante ſur laquelle on l'aura trouvée ; on introduira le bout de la branche dans le col d'une fiole pleine d'eau, que l'on placera d'un côté de la boëte, ce qui entretiendra la fraîcheur de la plante, & fournira un aliment agréable aux larves.

Quand au bout d'un certain tems on s'appercevra que la plante eſt

rongée, on prendra une autre branche que l'on introduira de même dans le col d'une fiole remplie d'eau, que l'on placera à côté de l'autre : quelque tems après, la chenille attirée par l'appas d'un nouvel aliment, quittera celui qui commençoit à n'avoir plus tant d'attrait pour elle. C'eſt dans ce moment qu'il faut ôter la branche rongée pour être à même de pouvoir en ſubſtituer alternativement de nouvelles juſqu'au tems de la métamorphoſe.

Certaines chenilles vivent en ſociété, ce dont on s'aſſure, quand on en trouve pluſieurs ſur la même plante. Celles de ce nombre peuvent être renfermées en famille, dans la même boëte.

Il n'en eſt pas de même à l'égard de quelques-unes qui ſe battent & ſe bleſſent lorſqu'elles ſe rencontrent ; de ce nombre ſont notamment les larves du *coſſus*, de la *queue fourchue* & de preſque tous les *ſphinx ;* il faut les renfermer ſeules, non dans des boëtes de bois ; les larves du coſſus & de la queue fourchue les rongent avec facilité ; mais dans d'autres faites en fer-blanc, conſtruites à-peu-près de la même manière.

Les chenilles ſont ſujettes à des maladies ; la plus commune & celle qui en fait périr le plus grand nombre, eſt une eſpèce de diarrhée : elles deviennent foireuſes & languiſſantes : on remédie à cet inconvénient, en leur donnant pendant quelques jours un aliment qui aura été expoſé un moment au ſoleil, pour le priver d'un peu de ſon eau ſurabondante.

Il eſt encore fort à propos d'examiner avec attention les chenilles que l'on veut élever, afin de s'aſſurer ſi elles n'auroient pas été bleſſées ou piquées par les ichneumones ; ce que l'on remarquera aiſément, quand on s'appercevra qu'une chenille a quelques points ou taches qui ne ſont pas parallèles : dans ce cas il faut les jetter ; vainement tenteroit-on de leur donner des ſoins, elles ne réuſſiroient jamais.

2°. A l'égard des chryſalides, le tems de la métamorphoſe arrivé, il ſemble que chaque chenille ſoit avertie de l'inſtant où elle doit ceſſer de manger.

Vous voyez les unes occupées à ſe filer une coque, les autres à ronger le bois, le poil & les plumes pour en employer les débris à conſtruire les leurs, & d'autres enfin à chercher dans le ſein de la terre un lieu commode pour ſubir ce changement.

La marche de ces inſectes, toute biſarre qu'elle nous paroît, doit être reſpectée par les Curieux. Il n'eſt pas indifférent pour la réuſſite des papillons, d'enlever les chryſalides de la place qui aura été choiſie par la larve pour les réunir ſous un ſeul point de vue.

Souvent, en les détachant des parois de la boëte, ou en les retirant de la terre, on bleſſe la nymphe, ou on caſſe la double enveloppe en terre que s'étoit pratiquée l'inſecte ; ce qui ſeul quelquefois peut empêcher la réuſſite.

Ceux qui ont propoſé, pour faire éclore des papillons, d'expoſer les

chryſalydes dans un air tiède, ne nous ont pas dit combien peu ils réuſſiſſoient de cette manière. Cela accélère à la vérité le moment de la naiſſance de celles qui ont pu échapper à cette épreuve ; mais la plus grande partie périt, parce que cet air ſec venant à frapper ſur les parois des coques, les déſsèche & les durcit, de telle ſorte que ſouvent l'inſecte eſt forcé de périr dans ſa priſon, n'ayant pu franchir l'obſtacle qui s'oppoſoit à ſa liberté.

Il eſt donc plus avantageux de les laiſſer éclore dans le lieu de leurs métamorphoſes : la ſeule précaution qu'il faut avoir à l'égard des boëtes, eſt de les mettre à l'abri des injures de l'air, & de les ſouſtraire à l'exceſſive rigueur du froid & du chaud.

3°. La grande variété que l'on rencontre dans les papillons, m'a fait ſoupçonner qu'elle pourroit bien n'être due en partie qu'à l'accouplement de quelques individus d'eſpèce différente : pour éclaircir mes doutes, j'ai fait les eſſais ſuivans :

J'ai fait faire un chaſſis à quatre pièces, de cinq pieds de hauteur ſur deux & demi de largeur ; je l'ai couvert d'un filet dont les trous étoient aſſez reſſerrés, pour ne point laiſſer échapper les papillons : j'ai couvert de ce chaſſis une place d'un jardin qui raſſembloit quelques fleurs & un petit arbuſte de ſaule ; j'ai renfermé ſous le chaſſis pluſieurs *minimes* à bandes & quelques femelles de l'*apparent*, l'une & l'autre eſpèce étoient écloſes dans mes boëtes, & n'avoient pas été fécondées.

Ces inſectes ont vécu quelque tems ſans apparence qu'ils penſaſſent à l'acte de la génération : je commençois même à déſeſpérer de la réuſſite, lorſqu'un matin, allant à mon ordinaire viſiter mon chaſſis, je trouvai deux femelles accouplées avec deux *minimes* à bandes ; la répugnance chez eux avoit vraiſemblablement long-tems combattu ; mais enfin le beſoin avoit rapproché leurs eſpèces. La femelle dépoſa ſes œufs ſur le jeune ſaule qui devint la proie des jeunes larves qui en éclorent : elles ne différoient de celle de l'*apparent* que par leurs couleurs qui étoient beaucoup plus foncées par une ligne de points d'un jaune roux qu'elles avoient ſur le dos, tandis que celles de l'apparent l'ont de couleur citron, ſouvent même plus foncée.

Leurs chryſalides étoient plus groſſes & moins noires que celles de l'apparent : enfin l'inſecte parfait participoit de l'une & l'autre eſpèce, ayant la partie ſupérieure des aîles fauves, & l'inférieure blanche, avec une ligne tranſverſale.

J'ai procédé de la même manière à l'égard des *zigzags* mâles & des femelles de l'*écaille martre* hériſſonné, ſubſtituant un orme au ſaule.

Cela m'a donné des papillons d'une variété ſingulière ; ce qui me perſuade que par ce moyen on pourroit s'en procurer de la plus grande beauté. C'eſt un eſſai que je propoſe aux Amateurs, les priant de vouloir bien nous faire part des découvertes qu'ils feront dans cette partie.

MÉTHODE

Pour faire l'Ether vitriolique en plus grande abondance, plus facilement, & avec moins de dépenſe qu'on ne le fait juſqu'ici ;

Par M. CADET, *ancien Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi ; de l'Académie Royale des Sciences de Paris ; de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, & Aſſocié de celle des Arts & Sciences de Lyon, &c.*

C'EST à une pratique ſuivie & continuelle qu'on doit la progreſſion & la perfection des nouvelles découvertes qui naiſſent, la plupart du tems, des procédés les plus connus dans la Phyſique & dans la Chymie. Je vais en citer quelques exemples.

Lorſque le célèbre Margraff fit voir que l'alkali fixe végétal n'étoit point l'ouvrage du feu, mais qu'il exiſtoit entièrement dans les végétaux, ces expériences ſembloient ne laiſſer rien à deſirer ſur cet objet. On n'en a pas moins publié depuis deux excellens Mémoires qui conſtatent plus que jamais la vérité d'un fait auſſi important pour la Chymie.

Voici comment s'explique l'Auteur de ces deux Mémoires : (M. Rouelle) M. Margraff & moi ſommes les premiers qui avons fixé les idées, & donné des preuves directes & formelles de cette vérité.

On ne peut cependant refuſer de reconnoître que Junker eſt un des premiers qui ait parlé de cette découverte (1), & qu'on lui eſt redevable d'avoir obſervé la préſence de l'alkali fixe tout formé dans les végétaux : car c'eſt ainſi qu'il s'énonce dans ſon édition Latine de 1738, ſur le Tartre, tome II. *Tartarus cum acido vitriolico tractatus, profert Tartarum vitriolatum.* Cette aſſertion ne doit point être regardée comme une conjecture, & avec d'autant plus de raiſon que Henckel dit dans ſon *Flora ſaturniſans*, imprimé en 1722 : « Le ſel lixiviel ſe manifeſte auſſi » dans les végétaux, ſans qu'ils aient éprouvé l'action du feu ; ce qui

(1) MM. Groſſe & Duhamel ont rendu compte dans les Mémoires de l'Académie, de 1732, de quelques expériences qui, dès ce tems, ne laiſſoient aucun doute ſur la préſence de l'alkali fixe tout formé dans les végétaux : auſſi M. Rouelle a-t-il eu l'attention de les citer dans ſes Mémoires.

» paroîtra incroyable à bien du monde. Cet homme illustre ajoute de » plus, qu'il est aisé de prouver, par un grand nombre de phénomènes » & de faits, qu'il en existe de tout fait dans les végétaux.

Il en est de même des nouvelles expériences sur la destruction du diamant. Lorsque le Grand-Duc de Toscane fit publier que cette pierre précieuse se détruisoit entièrement au feu du miroir ardent & à celui de nos fourneaux, on auroit eu peine à se persuader alors que ces expériences, qui paroissoient tenir du prodige, se seroient répétées de nos jours avec le même étonnement; cependant elles ont donné lieu à une infinité d'autres qui n'en sont pas moins intéressantes, & qui n'ont fait que confirmer tout ce que l'on savoit déja sur cet objet.

Ces expériences ont pourtant contribué à nous faire connoître que le diamant offre une espèce d'auréole ou de lumière pendant qu'il se détruit au feu; observation que l'on doit à M. Macquer, & qui a été vérifiée depuis par d'autres habiles Chymistes.

L'Académie a prouvé aussi que le diamant n'est pas volatil, qu'il résiste au feu le plus violent, lorsqu'il est parfaitement à l'abri du contact de l'air, & qu'il se dissipe en entier lorsqu'il y est accessible.

Avant que M. Hellot eût communiqué à feu MM. Geoffroy, Rouelle & de la Planche un procédé pour faire l'éther en grande quantité, les Chymistes François étoient fort embarrassés à se procurer de l'éther en abondance.

On peut mettre au nombre des découvertes les plus intéressantes de la Chymie, moderne les opérations par lesquelles on obtient les liqueurs connues sous le nom d'éther.

Les premières connoissances que les Chymistes François ont eu sur cette liqueur volatile & inflammable, si utile dans la Physique & dans la Médecine, nous ont été données par MM. Duhamel & Grosse, de cette Académie, comme on peut le voir dans leur Mémoire de 1734. Avant les expériences de ces deux Savans, de célèbres Chymistes en avoient tenté plusieurs sur la combinaison de l'esprit-de-vin avec l'huile de vitriol. Quelques-uns de leurs résultats prouvent qu'ils avoient fait de l'éther; mais n'en connoissant pas la nature, il n'étoit pas étonnant qu'ils ignorassent alors la manière de pouvoir l'en séparer, ce succès étoit réservé à Frobenius. Non-seulement il est parvenu à nous faire connoître l'existence de l'éther; mais on lui doit aussi les moyens de le faire en grand. Ce fameux Chymiste envoya de son éther à feu M. Geoffroy, M. Grosse en reçut aussi quelques flacons de M. Hanchwitz. C'est sur cet éther que MM. Grosse & Duhamel firent leurs premières expériences. Il ont ensuite cherché à en obtenir de semblable par la distillation de différens mêlanges d'esprit-de-vin & d'huile de vitriol; si leurs succès n'ont pas été absolument complets, on peut dire qu'ils n'en

étoient point éloignés, puisque, par plusieurs procédés, ils avoient obtenu de véritable éther.

Mais en même-tems M. Grosse convient que ces méthodes de faire l'éther, quoique très-promptes, ne réussissent point toujours; ce qu'il attribuoit alors à l'espèce de l'huile de vitriol ou de l'esprit-de-vin qu'il employoit, quoique ce dernier fût très-rectifié. M. Grosse ajoute cependant qu'il est persuadé qu'on peut obtenir de l'éther par d'autres moyens, peut-être plus courts que par les trois méthodes qu'il propose.

M. Hellot auquel (ainsi que je viens de le dire) les Chymistes François sont redevables de la manière de faire de l'éther en grand, y avoit travaillé dès 1734, de concert avec MM. Grosse & Duhamel : il écrivit alors à celui-ci une lettre par laquelle il lui rend compte de plusieurs expériences infructueuses, & de l'appareil d'un vaisseau à feu de lampe avec lequel il avoit répété avec succès les différens procédés de MM. Grosse & Duhamel. Cette lettre est insérée dans le Mémoire de 1734, que je viens de citer. M. Hellot ne sentit point alors toute la valeur du moyen qu'il employoit ; c'est cependant à ce moyen que je me suis principalement attaché.

Quoique ma méthode de faire l'éther vitriolique diffère peu des procédés les plus usités, j'ai cru devoir la faire connoître, parce je me suis assuré qu'elle fournissoit de l'éther en bien plus grande quantité, & à moins de frais. Si je me détermine à donner ce procédé, ce n'est pas que je veuille le comparer aux découvertes essentielles qui ont été faites jusqu'à présent sur cet objet. Mais, comme l'éther est devenu une liqueur d'un assez grand usage dans la Chymie, dans la Médecine, & même dans les Arts, j'ai cru que tout ce qui pouvoit contribuer à en faciliter l'opération, à en multiplier les produits, & à en diminuer le prix, méritoit d'être communiqué aux Artistes.

Un des principaux avantages de l'opération que je vais exposer, c'est que son résidu, que les Chymistes avoient coutume de rejetter, est la matière qui peut fournir le plus d'éther ; & je puis avancer qu'il contribue à en donner au moins neuf fois plus que par le procédé ordinaire. Voici ma méthode.

Je prends, comme Frobénius, parties égales en poids d'huile de vitriol blanche de Rouen ou d'Angleterre, & de bon esprit-de-vin rectifié.

Lorsque le mélange de ces deux liqueurs est exactement fait, je le laisse reposer quelque tems pour en séparer un dépôt salin qui, bien examiné, n'est que de l'*arcanum duplicatum*. J'en ai retiré près de deux gros & demi sur trois livres de mélange : ce sel neutre ne s'y trouve qu'accidentellement.

Dans la fabrication de l'huile de vitriol d'Angleterre, & peut-être dans celle de Rouen, on se sert de nitre pour hâter la déflagration du soufre : il n'est donc pas étonnant qu'on retire de l'*arcanum duplicatum* de

l'huile de vitriol. Il pourroit bien aussi être dû à un tour de main très-connu, qu'on emploie dans le commerce, pour blanchir l'huile de vitriol devenue noire ou colorée par une portion de phlogistique ; car l'on sait qu'il en faut très-peu pour la noircir. En jettant une petite quantité de nitre sur cet acide avec la moindre chaleur, on parvient à la décolorer entièrement ; l'acide du nitre, forcé par l'acide vitriolique, de se dégager de sa base alkaline, entraîne la portion de phlogistique qui donnoit lieu à la couleur noire de l'huile de vitriol ; & dans ce cas, l'alkali du nitre forme nécessairement avec l'acide vitriolique la portion d'*arcanum duplicatum* dont je viens de parler.

M. Baumé, dans sa dissertation sur l'éther, parle aussi de cette manière de blanchir l'huile de vitriol, en employant deux gros & demi de nitre, sur huit onces d'huile de vitriol très-noire.

Le dépôt salin étant séparé du mélange, on prendra une cucurbite de verre ou de crystal qui, avec le chapiteau, ne doit faire qu'une seule pièce. Le haut du chapiteau doit être tubulé, & fermé par un bouchon de crystal usé à l'émeril. La capacité de la cucurbite peut être de trois pintes & demie, mais quand elle seroit plus petite, cela seroit indifférent, parce que dans l'opération dont il s'agit, le vaisseau peut être plus des trois quarts plein sans courir le moindre risque.

On versera donc trois livres de mélange dans cette cucurbite, par le moyen d'un entonnoir à long bec, & l'on y adaptera un récipient.

Quelques Auteurs recommandent pour l'opération de l'éther, de lutter à la cornue un grand ballon percé d'un petit trou, qu'on débouche de tems en tems, afin de faciliter la sortie de l'air, & des vapeurs trop raréfiées. Ces précautions sont ici inutiles. Elles ne serviroient qu'à faire perdre beaucoup d'éther. Le récipient dont je me sers, est une bouteille du verre le plus mince, l'ouverture en est étroite, cette bouteille pleine peut contenir environ trois chopines. C'est dans ces bouteilles que nous vient le vin de Syracuse. On les envoye toutes entourées de jonc afin de les préserver d'accident. Je lutte au chapiteau de la cucurbite cette espèce de récipient avec du lut gras, & j'applique par-dessus pour le contenir un morceau de vessie enduite de colle de farine ; il faut avoir soin de ne donner aucune communication d'air, afin de ne point perdre l'éther, quoique malgré ces précautions, il s'en échappe toujours un peu.

On procédera à la distillation au bain de sable à un feu de lampe à quatre mèches chacune d'environ 50 fils. Il passera, comme dans le procédé ordinaire, un peu d'esprit-de-vin qui porte d'abord une légère odeur d'eau de Rabel, & qui peu après prend celle de l'éther. On continuera le feu jusqu'à ce que la distillation paroisse se rallentir d'elle-même, & qu'on apperçoive s'élever dans le chapiteau des vapeurs blanches. Alors on laissera refroidir les vaisseaux pour délutter le récipient, dans lequel on trouvera près de 20 onces d'éther non rectifié, nageant au-dessus

d'environ deux ou trois onces d'une autre liqueur ſpiritueuſe & flegmatique qui contient auſſi de l'éther.

On renfermera ces liqueurs dans un flacon de cryſtal exactement bouché, & l'on verſera ſur le réſidu de la diſtillation une livre d'eſprit-de-vin déflegmé par le ſel de tartre. Cette ſeconde diſtillation donnera plus de 14 onces d'un éther auſſi bon que celui de la première opération, & on le verra nager ſur environ une once ou deux d'une autre liqueur qui participe encore de l'éther. On peut procéder de même ſur ce réſidu ſix à ſept fois de ſuite, en mettant à chaque fois une même quantité d'eſprit-de-vin déflegmé. On ſera sûr de retirer à chaque diſtillation, à peu de choſe près, une même doſe d'éther. J'ai ſeulement obſervé que le ſixième produit de l'éther que j'ai obtenu, quoiqu'auſſi conſidérable que les autres, étoit moins ſec, & par conſéquent un peu plus miſcible à l'eau : car en le verſant dans le flacon, je ne le voyois point comme les autres ſe ſéparer de l'autre portion de liqueur qui paſſe ordinairement avec l'éther, vaiſemblablement ces deux liqueurs s'étoient confondues. Je jugeai alors que ſi j'avois employé dans cette dernière diſtillation moitié moins d'eſprit-de-vin, j'aurois eu un éther très-diſtinct de l'autre liqueur. J'en ai eu la preuve, car huit onces d'eſprit-de-vin, ajoutées à ce dernier réſidu, ont produit l'effet que j'en attendois. J'ai retiré plus de cinq onces de bon éther qui nageoit parfaitement ſur une autre portion de liqueur. Cet éther paroiſſoit très-ſec, & laiſſoit ſur la main, après s'être évaporé de lui-même, une légère odeur d'huile douce aſſez agréable.

Le réſidu de ces différentes diſtillations étoit devenu fort épais, j'en ai ſéparé environ cinq gros d'une réſine noire très-luiſante qui s'étoit formée ſur la fin des dernières diſtillations. Je ceſſai alors l'opération du feu de lampe. J'eſſayai de mettre ſur la langue une goutte de ce réſidu; je le trouvai ſi corroſif, & différant ſi peu de l'huile de vitriol par ſon acidité, que je penſai qu'il pourroit fournir encore de l'éther, à l'aide d'un nouvel eſprit de vin déflegmé; je pris à cet effet un réſidu ſemblable, produit d'une diſtillation de ſix livres de mélange fait à parties égales en poids d'huile de vitriol & d'eſprit-de-vin, & ſur lequel j'avois diſtillé à pluſieurs repriſes, ſuivant mon procédé, treize livres de bon eſprit-de-vin déflegmé par le ſel de tartre. Je rediſtillai pour la huitième fois ce réſidu à feu nud dans un fourneau de reverbère, avec une livre d'eſprit-de-vin déphlegmée dans une cornue de verre luttée d'argille; elle étoit ſoutenue par une petite capſule de terre garnie de ſable, j'employai un feu de charbon très-ménagé, qui néanmoins entretenoit la liqueur toujours bouillante. Je retirai de cette diſtillation une livre quatre onces d'éther, nageant ſur près de deux onces d'une autre liqueur, je ne m'attendois nullement à un poids auſſi conſidérable. Je penſe qu'il vient de ce que le réſidu retenoit encore une portion d'éther que le feu de

de lampe n'avoit pu en dégager. Je remis une autre livre du même esprit-de-vin sur ce même résidu, ce nouveau mélange a fourni à la distillation douze autres onces d'éther. Enfin, une livre d'esprit-de-vin que je cohobai sur mon résidu, en augmentant un peu plus le feu, me fournit encore 15 onces d'éther; lassé, pour ainsi dire, d'avoir continuellement à chaque fois une si grande quantité d'éther; je voulus pousser la distillation jusqu'à siccité, je retirai deux onces d'huile douce d'une couleur citrine qui nageoit sur environ 12 à 14 onces d'un acide sulfureux très-volatil, & très-pénétrant.

On ne sera point surpris de voir retirer par ce procédé autant d'huile douce, lorsqu'on réfléchira à la quantité d'esprit-de-vin qui a été employée à cette opération; ce produit d'huile douce est sept fois plus considérable que celui qu'on obtient par le procédé ordinaire; on n'en retire ordinairement que depuis un gros jusqu'à deux sur six livres de mélange (1).

J'ai voulu enfin avoir un résultat de la quantité réelle d'éther sec & pur que peut donner cette manière d'opérer. J'ai mêlé tous ces différens produits d'éther, & de liqueur éthérée que j'avois obtenus de six livres d'un mélange à partie égale en poids d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin; ainsi que ceux des quinze livres d'esprit-de-vin que j'y ai ajoutés à différentes reprises dans le cours de mon opération. Je les ai rectifiés sur un peu d'huile de tartre par défaillance, afin de leur enlever entièrement la portion d'acide sulfureux mêlée dans ces produits, & je me suis servi pour cette rectification du même appareil de vaisseau que pour les premières distillations.

Lorsque le vaisseau commence à être échauffé, la chaleur d'une mèche d'environs 50 fils suffit pour faire passer tout l'éther. On est quelquefois obligé de l'éteindre pour un moment lorsque la distillation va trop vîte. Par cette rectification, j'ai retiré en totalité dix livres deux onces d'éther parfaitement sec, & à l'épreuve de la gomme élastique, qui est un des moyens les plus sûrs, & une des meilleures pierres de touche que M. Macquer a indiqué aux Chymistes pour juger de la bonté de l'éther (2).

D'après la table que M. Baumé a donné sur les variétés dans les quantités d'éther que les mêmes mélanges rendent suivant les saisons; dans l'hiver, on retire de six livres de mélange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin, une livre deux onces d'éther rectifié; & dans l'été, on n'en obtient que quatorze onces. Il résulteroit, d'après ce calcul, que d'un pareil mélange dont j'ai obtenu l'hiver dernier dix livres deux onces d'éther rectifié, on ne devroit retirer en été qu'environ huit livres, à raison de la dissipation qui se fait par la chaleur de l'atmosphère, ce qui

---

(1) Voyez la Dissertation sur l'*Ether*, par M. Baumé, page 31.
(2) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, de 1768, page 209.

fait près d'un quart de perte ; mais ce procédé que j'ai indiqué, a un avantage sur celui qu'on pratique ordinairement, en ce que, (ainsi que je m'en suis assuré plus d'une fois), l'on retire la même quantité en été comme en hiver, bien entendu toutesfois qu'on opérera dans un endroit tempéré, & à l'abri du soleil, & qu'on aura eu soin de bien lutter les vaisseaux sans leur donner de communication avec l'air. Malgré la quantité considérable d'éther que j'ai retiré, je suis intimement persuadé que le résidu que j'ai abandonné, en auroit encore fourni beaucoup plus en y mettant le tems nécessaire. Comme ce procédé n'a été indiqué dans aucun ouvrage que je connoisse, j'ai cru faire plaisir aux Artistes en leur communiquant un moyen facile de tirer au-moins neuf fois plus d'éther que par ceux qu'on a employés jusqu'à présent, & que l'on a enseignés dans les Cours publics & dans les Traités de Chymie.

Quoique M. Linguet, dans son Journal Littéraire & Politique, en rendant compte de ce qui s'est passé dans la dernière Séance publique de l'Académie du 12 Novembre 1774, ait ajouté à mon article par forme de note qui lui a été adressée, que mon procédé de faire l'éther étoit connu de tous ceux qui le font en grand, & M. Baumé ayant paru adopter cette Note, en assurant l'Académie, dans la dernière Séance du 26 Novembre 1774, que mon procédé étoit imprimé dans M. Pott, & dans les Mémoires de l'Académie donnés par M. Hellot sur l'éther en 1739 ; on me permettra de nier entièrement cette prétendue assertion jusqu'à ce que M. Baumé en ait donné une preuve complette.

J'affirme de plus que les Chymistes François les plus connus dont j'ai eu occasion de consulter les Ouvrages, n'ont jusqu'à present fait mention que du procédé de Frobenius dont on est redevable à M. Hellot.

J'assure encore qu'il n'est pas dit un mot de mon travail dans les 332 pages de la Dissertation de M. Baumé sur l'éther, ni dans sa Chymie qui vient de paroître en 3 volumes.

Le seul ouvrage postérieur au mien, je dis postérieur, attendu que mon Mémoire étoit paraphé par M. de Fouchi, avant que l'ouvrage dont il va être question ait paru : c'est l'*Art du Distillateur d'Eaux-fortes par M. Demachy*, il est dit dans cet Art, que pour faire l'éther & la liqueur d'Hoffman en grand, on fait un mélange à partie égale en mesure d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin de Melasse, qu'on partage ce mélange dans plusieurs cornues qui distillent sur un bain de sable dont on sépare les premières liqueurs pour ensuite les rectifier sur la potasse, ce qui donne un éther à toute épreuve en ce qu'il surnage l'eau, & qu'il se dissipe sans laisser d'humidité, mais il a le défaut de porter par lui-même une odeur bitumineuse qu'on a essayé envain de lui enlever ; sur le résidu des premières distillations, il est dit aussi qu'on distille jusqu'à cinq à six fois trois pintes d'esprit de Melasse qui peut être moins rectifié que le premier, ce qui fait dix-huit pintes d'esprit de Melasse qui

ont diſtillé ſur deux pintes d'huile de vitriol, ſans compter les deux premières pintes qui ont été réſervées pour faire l'éther.

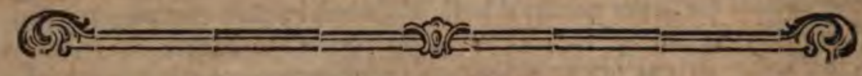
Le fourneau qui ſert à l'opération, contient quatre cornues, il s'enſuit qu'on a à-peu-près ſoixante pintes de liqueur à rectifier dont on retire près de cinquante par l'alembic au bain-marie, c'eſt ce que les Anglois diſtribuent dans l'Allemagne & dans la Hollande, ſous le nom de liqueur d'Hoffman, dont le prix eſt de deux ou trois ſchellings, ou de 40 ſols à 3 livres 3 ſols de notre monnoie par livre.

Pour apprécier au juſte cette liqueur, dit M. Demachy, ce n'eſt que de l'eſprit-de-vin légèrement éthéré. De tous les Chymiſtes, M. Demachy eſt, je crois, le ſeul qui ait indiqué un procédé, dont quelques circonſtances peuvent ſe rappocher du mien; mais comme on vient de l'entendre, ce procédé des Anglois ne conſiſte principalement qu'à faire une très-foible liqueur minérale d'Hoffmann. Mon travail ne peut donc être comparé en rien à cette opération, puiſque la mienne ne tend uniquement qu'à fournir en abondance de l'éther le plus pur & le plus parfait, & à l'épreuve de la gomme élaſtique.

J'ai été moi-même à la recherche de cette Note pour prouver à l'Académie mon peu de prétention ſur mon procédé de faire l'éther, la lecture de mon Mémoire a dû l'en convaincre, c'étoit pourtant la ſeule Note que je connoiſſe qu'on pouvoit ſe promettre de citer dans la circonſtance préſente, & non l'Ouvrage de M. Pott, puiſque M. Hellot convient que ce célèbre Chymiſte a donné une Diſſertation curieuſe ſur cette opération, dont cependant on ne peut tirer qu'un foible ſecours par rapport à l'éther.

Si l'objet des Anglois, dont je viens d'indiquer la manipulation, a été de faire l'éther en grand, ils n'y ſont point parvenus, ils ont pris au contraire, une route infructueuſe & toute oppoſée à la mienne, puiſque du réſidu de leur opération de l'éther, ils n'en tirent, ſuivant M. Demachy, qu'une très-foible liqueur minérale d'Hoffman, au lieu d'en avoir retiré, ainſi que moi, une très-grande quantité de bon éther; & cette différence de produit ne vient que de la trop grande quantité d'eſprit de Melaſſe que les Anglois emploient proportionnellement à celle de l'huile de vitriol.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DESCRIPTION DES ARTS ET MÉTIERS,

Par MM. de l'Académie Royale des Sciences; avec figures en taille-douce, *in-folio*, grand papier, broché.

Chez SAILLANT & NYON, *Libraires, rue Saint-Jean-de-Beauvais, vis-à-vis le Collége* (1).

	₶	ſ.
CHARBONNIER, par M. Duhamel du Monceau.	2	12
Ancres, (Fabrique des) par MM de Réaumur & Duhamel.	5	8
Chandelier, par M. Duhamel du Monceau.	3	12
Epinglier, par MM. de Réaumur & Duhamel.	7	
Papetier, par M. de la Lande.	14	2
Fer, (Forges & Fourneaux à) Ire & IIe Sections, par M. de Courtivron & Bouchu.	8	
Ardoisier, par M. Fougeroux de Bondaroy.	5	8
Cirier, par M. Duhamel du Monceau.	9	6
Parcheminier, par M. de la Lande.	3	16
Cuirs dorés, par M. Fougeroux de Bondaroy.	3	6
Fer, (Forges & Fourneaux à) IIIe Section, par MM. de Courtivron & Bouchu.	13	16
IVe Section, par les mêmes.	13	18
Cartier, par M. Duhamel du Monceau.	4	6
Cartonnier, par M. de la Lande.	2	7
Teinture en soie, par M. Macquer.	7	10
Fer fondu, (Art d'adoucir le) par M. de Réaumur.	10	
Chamoiseur, par M. de la Lande.	4	6
Tuilier, & Briquetier, par MM. Duhamel, Fourcroy & Gallon.	7	8

(1) Plusieurs personnes s'adressent à nous pour savoir quels Arts ont été publiés par l'Académie. En voici la liste, leur prix & l'ordre dans lequel ils ont paru. Elle leur tiendra lieu de réponse de notre part.

Tonnelier, par M. Fougeroux de Bondaroy.	6	4
Rafinage du ſucre, par M. Duhamel du Monceau.	8	6
Tanneur, par M. de la Lande.	8	14
Cuivre rouge converti en jaune, par M. Gallon.	9	2
Drapier, par M. Duhamel du Monceau.	13	18
Chapelier, par M. l'Abbé Nollet.	7	10
Mégiſſier, par M. de la Lande.	3	12
Couvreur, par M. Duhamel du Monceau.	4	16
Tapis de la Savonnerie, par le même.	3	6
Ratine des Etoffes de Laine, par le même.	2	18
Maroquinier, par M. de la Lande.	2	2
Hongroyeur, par le même.	2	8
Chaufournier, par M. Fourcroy.	10	2
Orgues, Section Ire, par D. Bedos.	30	
Paumier & Raquetier, par M. de Garſault.	4	4
Corroyeur, par M. de la Lande.	4	8
Tuilier & Briquetier (Supplément) par M. Jars.	1	
Meunier, Vermicellier, Boulanger, par M. Malouin.	21	10
Perruquier, Baigneur-Etuviſte, par M. de Garſault.	4	16
Serrurier, par M. Duhamel du Monceau.	33	12
Cordonnier, par M. de Garſault.	5	4
Inſtrumens de Mathématiques, (diviſion des) par M. le Duc de Chaulnes.	12	
Charbon de terre, par M. Morand, Ire Partie.	15	18
Fil d'Archal, par M. Duhamel du Monceau.	4	
Menuiſier, par M. Roubo, *Menuiſier*, Ire Section.	28	18
Peſches, (Traité des) par MM. Duhamel & de la Marre, Ire Section.	13	18
Tailleur, par M. de Garſault.	9	18
Orgues, par D. Bedos, IIe & IIIe Section.	34	4
Peſches, par MM. Duhamel & de la Marre, IIe Section.	12	
Peſches, par les mêmes, ſuite de la IIe Section.	19	
Menuiſier, par M. Roubo, IIe Section.	75	16
Brodeur, par M. de Saint-Aubin, *Deſſinateur*.	6	16
Indigotier, par M. de Beauvais de Raſeau.	10	16
Charbon de bois, (Supplém.) par M. Duhamel.		14
Colles, (Art de faire les) par le même.	3	
Peſches, par MM. Duhamel & de la Marre, IIIe Section.	13	8
Menuiſier Carroſſier, par M. Roubo, IIIe Section.	33	4
Pipes à tabac, par M. Duhamel.	6	10
Lingere, par M. de Garſault.	4	18
Coutelier, par M. Perret, *Coutelier*, Ire Section.	41	16

Porcelaine, par M. le Comte de Milly.	9	16
Relieur, par M. Dudin.	12	12
Coutelier en ouvrages communs, par M. Fougeroux. . . .	6	4
Coutelier pour les instrumens de Chirurgie, par M. Perret, IIe Section.	29	4
Pesches, par MM. Duhamel & de la Marre, Ire Section de la *II Partie*.	19	18
Amidonnier (1).		
Bourrelier.	14	
Coutelier, suite des instrumens de Chirurgie, IIIe Section. .	29	18
Fabrique des Etoffes de soie, IVe. Section.	46	
Menuisier en Meubles & en Ouvrages d'Ebénisterie, IVe Section.	71	4
Facteur d'Orgues, IVe Section.		
Savon (Art de faire le).		
Traité des Pêches, IIe Section de la *II Partie*; & addition à la précédente.	14	16
Poëles (Art de faire les).		
Tourneur.		
Plombier - Fontainier.	22	16
Charbon de terre, *Partie II & III*.	53	10
Potier de Terre.	11	8
Distillateur, eaux fortes.	16	10
Peinture sur verre, & Vitrier.	19	

La Mascalena, o sia la Medicina veterinaria Ridotta ai suoi veri Principi Opera dedicata alla S. R. M. di Vittorio Amedico, Re di Sardegna da Gioanni BLUGNONE, *Chirurgico Collegiato; ella Regia Universita di Torino, e Direttore della Sceccola Veterinaria.*

Della Zootomia Tom I, che contiene l'Anatomia in generale, e l'Ippometria.

Le premier tome de cet Ouvrage, qui, ainsi que le titre l'annonce, contiendra plusieurs volumes, commence par une longue Préface remplie d'érudition, dans laquelle, après avoir fait remonter l'origine de l'Art vétérinaire aux siècles les plus reculés, l'Auteur se plaint de l'avilissement, dans lequel cet Art est généralement plongé, & fait voir par combien de titres il mériteroit d'être mieux cultivé, soit que l'on ait égard aux secours que nous tirons des animaux domestiques, soit

(1) Les Arts dont le prix n'est pas marqué, sont actuellement sous presse.

que l'on fasse attention aux lumières, que la médecine des animaux exercée par des hommes instruits, répandroit infailliblement sur la médecine humaine. Hyppocrate se sert dans plusieurs endroits des lumières qu'il avoit dans la Zootomie & la Médecine vétérinaire pour éclaircir certains points de la Médecine des hommes. Celse, de qui nous avons un si bon Ouvrage sur la Médecine humaine, avoit écrit, *ex professo*, sur la vétérinaire; plusieurs Médecins très-célèbres de ce siècle n'ont pas non plus dédaigné dans certaines occasions écrire sur les maladies des animaux. L'Auteur attribue l'avilissement dans lequel est tombé l'Art vétérinaire, à la grossiéreté & à l'ignorance de la plupart de ceux qui l'exercent. Cette ignorance est cause que l'on a très-peu de confiance aux Maréchaux, & que tout le monde se croit être en état de traiter les maladies des animaux par l'exemple de Gaspard Saunier, qui ne nous a laissé qu'un très-mauvais Ouvrage sur l'Hippiatrique, quoiqu'il l'ait exercée sur une infinité de chevaux pendant une très-longue suite d'années: on prouve que la prétendue pratique ne suffit pas pour faire un bon Maréchal; qu'il faut qu'elle soit encore éclairée par une bonne théorie, autrement, ce n'est qu'une routine aveugle, incapable du moindre succès. On termine la Préface par démontrer, que comme le corps des animaux est composé des mêmes parties que le corps de l'homme, ainsi la Médecine vétérinaire, doit être appuyée sur les mêmes principes que la Médecine humaine.

La Zootomie, c'est-à-dire, l'Anatomie des animaux, est régardée par l'Auteur comme la base & le fondement de toutes les connoissances vétérinaires; c'est pourquoi il commence son Ouvrage par un Chapitre unique sur l'*Anatomie en général*, où il donne la division de l'Anatomie en ses différentes parties, & une explication abrégée de tous les termes de l'Art, comme *fibres*, *os*, *cartilages*, *ligamens*, *vaisseaux*, *humeurs*, pour préparer le Lecteur à l'intelligence de ces mêmes termes, dont il est souvent obligé de se servir dans le cours de ce premier tome.

Le Traité propre de ce tome est l'*Ippométrie :* on donne ici le nom d'*Ippométrie* à cette partie de l'Art vétérinaire, qui traite de l'extérieur du cheval, qui en démontre les beautés, les défauts, & les maladies externes, & qui enseigne à découvrir les fraudes des Maquignons, & à s'en garantir. On divise ce Traité en douze Chapitres, & le plus grand nombre des Chapitres en sections & en paragraphes.

Le Chapitre premier donne la division, la dénomination, & les limites des différentes parties du corps du cheval. Il a mieux aimé diviser cet animal en quatre parties, en *tête*, en *encolure*, en *corps proprement dit*, & en *extrémités*, que de suivre la division admise par les Ecrivains François, en *avant-main*, en *corps*, & en *arrière-main*, qui ne lui a pas paru assez naturelle, sans compter que la Langue Italienne n'a pas de termes propres, ou équivalens à ceux d'*avant-main* & d'*arrière-*

main. A la fin de ce Chapitre, il y a une figure de cheval vu de côté, pour mieux indiquer la situation de toutes les parties.

Les proportions & les mesures des parties principales du corps du cheval, font l'objet du second Chapitre. La beauté consiste dans la proportion & dans l'harmonie du tout aux parties, & des parties au tout. La tête du cheval sert pour apprécier les dimensions des autres parties : deux têtes & demie donnent la hauteur & la longueur du corps ; & lorsque la tête n'est pas proportionnée, on prend deux cinquièmes de cette hauteur ou longueur du corps pour mesurer les autres parties. A la fin de ce Chapitre, il y a une seconde planche représentant trois chevaux, l'un vu de face, l'autre de côté, & le troisième par-derrière, avec toutes les lignes & lettres qui indiquent la mesure de chaque partie.

Dans le troisième Chapitre, à l'aide d'une troisième planche semblable à la seconde, on démontre quelle doit être la position & la direction des jambes dans l'état naturel, quels sont les inconvéniens qui résultent du changement & de la perversion de cette même direction.

Dans le Chapitre IV, qui est divisé en sept paragraphes, après avoir rapporté les dimensions, les beautés, & les défauts de la tête considérée en général, on parcourt en particulier chaque partie dépendante de la tête, les *oreilles*, les *yeux*, les *joues*, les *naseaux*, la *bouche*, la *barbe*, les *ganaches*, le *canal*, &c. on indique les défauts de chacune de ces parties, & on donne les signes généraux des maladies qui les attaquent.

Dans le Chapitre V, après avoir fait l'énumération & fixé des noms propres à toutes les dents du cheval, on enseigne la méthode d'en connoître l'âge par ces mêmes dents jusqu'à la onzième ou douzième année. On fait mention de toutes les tromperies des Maquignons, en indiquant les moyens de les découvrir.

Les Beautés, les défauts, & les maladies de l'encolure, font l'objet du VI Chapitre.

Le VIIe, qui est divisé en dix paragraphes, démontre quelles doivent être les dimensions, quels sont les vices de conformation, & les accidens de chacune des parties qui composent le corps propre-prement dit.

Le VIIIe. embrasse deux sections, subdivisées chacune en différens paragraphes, dans lesquels les extrémités antérieures & postérieures sont décrites.

Dans le Chapitre IX, on examine les pieds, on fait mention de toutes les maladies auxquelles ils sont sujets, & des opérations chirurgicales dont ils sont susceptibles.

Les signalemens des chevaux tirés de l'âge, de la robe, du nom, des balsanes, des épis, & de la taille, avec une énumération abrégée des maladies cutanées, font l'objet du Chapitre X.

Le

Le XIe. enseigne la méthode d'examiner, dans le repos, le cheval que l'on veut acheter, & indique les qualités qu'il doit avoir suivant l'usage auquel on le destine.

Les allures naturelles du cheval, qui sont le pas, le trot, le galop & l'amble; les mouvemens des jambes dans ces différentes allures; les qualités des chevaux, qui sont la force, la légéreté, le courage, & un tempérament ni trop ardent, ni trop tardif; les vices & les maladies pour lesquelles on garantit le cheval à Paris, en Piémont & à Naples, sont les objets du XIIe. & dernier Chapitre qui termine ce premier tome, composé de dix-neuf feuilles & demie.

Thermomètre universel, ou *nouveau Tableau des Graduations imaginées par chaque Auteur*, pour terminer la marche des différens Thermomètres qui ont été construits jusqu'à présent, mis au jour par le sieur *Goubert*, Constructeur des Baromètres & autres instrumens de Physique, rue Dauphine, vis-à-vis celle d'Anjou, à Paris.

Si on jette les yeux sur le Thermomètre général de comparaison, que nous publiâmes dans le cahier du mois d'Octobre 1772, c'est-à-dire, tome II, partie II, vol. *in*-12, pag. 147, on aura une idée du Tableau publié par le Sr Goubert. Nous avouons avec plaisir que celui ci est plus complet que le nôtre, puisqu'il y a réuni les Echelles de M. du Luc & qu'il renferme vingt-huit colonnes ou comparaisons. On y trouve en outre, la Table des étés & des hivers observés au Thermomètre de M. de Réaumur, depuis un pôle jusqu'à l'autre, d'après les Mémoires de l'Académie des Sciences. La Table des zônes & des climats terrêstres, pris de l'Equateur au pôle, pour servir à fixer l'étendue des cinq températures générales de la Terre, la correspondance ou situation que les lieux observés ont avec les zônes & les climats; enfin, la durée des plus longs jours ou des nuits de chaque latitude. L'idée de ce Tableau est très-ingénieuse, & le sieur Goubert y place des Thermomètres à esprit-de-vin ou à mercure, suivant les desirs de l'Acheteur.

Traités des Rivières & des Torrens, par le Pere FRISI, Barnabite, Professeur Royal de Mathématiques à Milan, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, des Académies de Pétersbourg, de Berlin, de Stockholm, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris; augmenté du *Traité des Canaux navigables*: Ouvrage traduit de l'Italien, par M. DE SEREY. 1 vol. *in*-4°. De l'Imprimerie Royale, 1774; & se vend à Paris, chez Ventes, Libraire des menus Plaisirs du Roi, au-bas de la montagne Sainte-Geneviève. Voilà un Livre qu'on peut appeller utile & bien fait.

Mémoire sur la manière dont on extrait en Corse le fer de la mine

d'Elbe, d'où l'on déduit une comparaiſon de la méthode Catalane en général, avec celle qui ſe pratique dans nos Forges; par M. Tronson du Coudrai, Capitaine au Corps de l'Artillerie, Correſpondant de l'Académie des Sciences de Paris. A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe. 1 vol. *in*-8°. avec figures, prix 3 livres. Voyez le rapport raiſonné fait à l'Académie des Sciences de Paris, ſur cet objet inſéré dans le Cahier du mois d'Avril 1772, c'eſt-à-dire, tome V, partie II, page 254; ce qui nous diſpenſe d'entrer ici dans aucun détail. Tout ce qui ſort de la plume de M. du Coudrai, a des droits aux ſuffrages & à la reconnoiſſance du Public; & on lira avec intérêt les détails qu'il donne des travaux de nos Forges, comparés avec ceux des Forges Catalanes.

Eſſai ſur les Comètes en général, & particulièrement ſur celles qui peuvent approcher de l'orbite de la Terre; par M. Dionis du Séjour, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & Conſeiller au Parlement. 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez Valade, Libraire, rue Saint Jacques. Nos yeux, plus occupés à pénétrer dans l'intérieur de la terre, à en examiner les productions, ſont peu accoutumés à porter leurs regards dans les Régions ſupérieures, & par conſéquent, à ſaiſir les beautés de cet Ouvrage, dont les Connoiſſeurs font le plus grand cas; c'eſt d'après leur avis que nous oſons dire que le nom de M. du Séjour ſuffit pour en annoncer le mérite.

Expoſition raiſonnée des différentes méthodes d'adminiſtrer le mercure dans les maladies vénériennes, précédée de l'Examen des préſervatifs; par M. d'Horne, Docteur en Médecine, ancien Médecin des Camps & Armées, & en Chef des Hopitaux militaires, Médecin de Son Alteſſe Séréniſſime Monſeigneur le Duc d'Orléans, 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez Monory, Libraire, rue de la Comédie Françoiſe. Prix 4 livres, broché. Si on veut avoir une idée préciſe de toutes les méthodes publiées, ſi on veut connoître par l'analyſe chymique la compoſition des remèdes, dont tant de perſonnes ont fait un ſecret & un myſtère, il ſuffira de conſulter cet Ouvrage, pour en avoir une idée claire & préciſe. La partie chymique eſt ſupérieurement traitée; & c'eſt aux Praticiens, & non à nous à décider ſur la partie médicale.

L'Académie de Bordeaux avoit remis à cette année à prononcer ſur le Prix qu'elle avoit propoſé pour l'année dernière, ſur la queſtion: *Quels ſont les principes qui conſtituent l'Argille, & les différens changemens qu'elle éprouve; & quels ſeroient les moyens de la rendre fertile?*

Les Pièces qui avoient d'abord mérité le plus ſon attention ſur ce ſujet, ne lui ayant point paru dans le nouvel examen qu'elle en a fait,

voir suffisamment rempli ses vues, elle a réservé le Prix qui lui avoit té destiné.

Elle en avoit proposé trois cette anneé-ci.

1°. Un Prix double, réservé de 1771, sur *le Raffinage du Sucre.*

2°. Un Prix simple sur *le Traitement des Maladies qui enlèvent avant le septieme jour de couches, la majeure partie des femmes, dont l'accouchement a été laborieux & contre-nature;*

N'ayant reçu aucun Ouvrage sur le premier de ces deux sujets, & n'ayant point été satisfaite de ceux qui lui ont été envoyés sur le second, elle a été également obligée de réserver ces deux Prix.

Cette Compagnie a déja prévenu qu'elle aura, l'année prochaine, deux Prix à distribuer :

1°. Un double, qu'elle a, pour une seconde fois. (Voyez son Programme du 25 Août 1772) destiné à cette Question importante : *Quelle est la meilleure maniere de mesurer sur Mer le sillage des vaisseaux, indépendamment des Observations astronomiques, & de l'impulsion ou de la force du vent; & si, à défaut de quelque méthode nouvelle, & meilleure que celle du* LOCK *ordinaire, il n'y auroit pas quelque moyen de perfectionner cet instrument?* &c.

2°. Un simple, sur ce sujet : *Quelle est la cause des Bulles & des Fils ou Stries que l'on observe dans presque tous les Verres optiques; & quels seroient les moyens d'y remédier, & de rendre par-là ces Verres plus propres aux opérations pour lesquelles on les emploie?*

Elle a prévenu aussi qu'elle en a destiné un double pour l'année 1776, à cette question : *Indiquer les propriétés medicinales du règne animal; celles, sur-tout, des Vipères, des Ecrevisses, des Tortues, des Cloportes, & du blanc de Baleine; en donner l'analyse chymique, & l'appuyer d'observations faites avec soin dans les maladies.*

Aujourd'hui, elle annonce qu'un Citoyen, animé du bien public, mais assez modeste pour desirer de n'être point connu, ayant destiné une somme de 500 livres pour prix d'un Ouvrage qui indiqueroit *la meilleure maniere de tirer parti des Landes de Bordeaux, quant à la culture & à la population;* elle propose ce sujet intéressant pour la même année 1776.

Les paquets seront adressés, francs de port, à M. de la Montaigne, Conseiller au Parlement, & Secrétaire perpétuel de l'Académie.

Fin du Tome II & de la VI Partie.

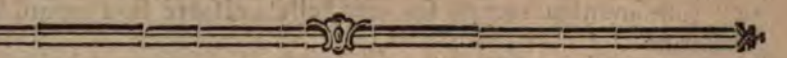


TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE QUATRIÈME VOLUME.

PHYSIQUE.

CHYMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

MÉDECINE.

AGRICULTURE.

ARTS.

Fin de la Table des Articles du quatrième Volume.

Pl.I.

Fig.II.

Fig.I.

Bille del Sculp.

Decembre.1774.


Fig. II.
Fig. I.
a
P
B
Billé del Sculp.
Decembre. 1774.

